

“미래엔”의 수업 혁신 프로젝트가 2015개정 교육과정의 변화를 실현해 나갑니다!

정보 통신 기술의 발달로 우리 사회는 하루가 다르게 변화하고 있습니다. 21세기 미래형 인재를 육성해야 하는 교육 현장에도 이러한 변화의 물결이 출렁이고 있습니다. 오늘날에는 지식의 실용적 가치가 중요해지면서 삶과 앎을 연결시키는 교육이 필요하게 되었습니다. 학생들은 혼자 가 아닌 여럿이 함께 활동하면서 문제를 해결하는 창의력을 길러야 합니다.

2018학년도부터 적용되는 2015개정 교육과정 역시 이러한 변화를 중심에 두고 있습니다. 2015 개정 교육과정은 학생 참여형 수업의 활성화, 학습의 과정을 중시하는 평가 등을 통하여 바른 인성을 갖춘 창의융합형 인재 양성을 주요 키워드로 하고 있습니다.

이와 같은 시대의 흐름과 새 교육과정을 모두 충족시킬 수 있는 교육의 대안으로 ‘거꾸로교실’이 제시되고 있습니다. ‘거꾸로교실’에서는 교사 위주의 일제식 교육에서 벗어나 학생들이 배움을 주도해 나가고 있습니다. 학생들은 소통과 협업을 바탕으로 스스로 문제를 해결하는 과정을 통해 능동적으로 수업에 참여하고 있으며, 21세기를 살아갈 역량을 키우고 있습니다.

‘거꾸로교실’ 수업 사례와 성과를 지켜보면서 많은 선생님들이 변화의 필요성을 공감하게 되었고, 새로운 수업 방식을 도입하고자 하는 시도들이 이루어지고 있습니다. 이에 “미래엔”은 2015 개정 교육과정에 맞추어 ‘거꾸로교실’을 운영할 수 있도록 『거꾸로교실 수업 활용서』를 출간하게 되었습니다.

『거꾸로교실 수업 활용서』는 교과 내용 중심의 기존 지도서와는 달리, 미래엔 교과서로 ‘거꾸로교실’을 운영할 수 있도록 수업 설계와 진행 방법, 학습지, 수업 사례 등을 중점적으로 다루고 있습니다. 앞서 ‘거꾸로교실’을 운영한 선생님들의 노하우도 오롯이 담겨 있습니다.

“미래엔”의 수업 혁신 프로젝트의 일환인 『거꾸로교실 수업 활용서』가 2015개정 교육과정의 변화를 실현해 나가는 데 도움이 되기를 바랍니다. 아울러 앞으로도 선생님과 끊임없이 소통하며 교육의 변화를 이끌어 갈 것을 약속드립니다.

교육의 새 바람, 교실의 새 기운을 불러일으키는

‘거꾸로 교실’ 을 소개합니다!



1

‘거꾸로교실’은
어떻게 하는 거죠?



“수업 전 디딤영상으로 배우고”

학생들은 수업 전 선생님이 미리 제작한 디딤영상을 봅니다. 해당 단원에서 배워야 하는 개념을 익히는 과정이죠. 디딤영상은 PPT, 웹툰, 사진 등의 다양한 시각 자료로 구성되어 학생들이 흥미롭게 배울 수 있습니다.

“수업 중 활동으로 익힌다”

디딤영상에서 배운 개념을 활용해 다양한 개별·모둠 활동에 참여합니다. 학생들은 기초-발전-심화 활동을 통해 학습 내용을 반복해서 익히며 문제해결력을 기릅니다.



디딤영상, 스마트폰으로 간단하게 만들 수 있어요!

- 영상 해상도는 1280×720사이즈로 찍어도 충분합니다.
- 세로 방향은 학생들이 보기에 불편해요. 가로 방향으로 찍어 주세요.
- 녹화 버튼이 우측으로 온 상태의 가로 방향으로 찍어야 영상이 뒤집히지 않아요.
- 수업 자료를 보면서 선생님의 생생한 목소리를 들려주세요. 약간의 소음은 문제되지 않습니다.
- 어플을 활용하면 좀 더 쉽게 수준급의 영상을 만들 수 있어요.



2

‘거꾸로교실’은
소통과 협력을 중시하는
미래형 교육입니다.

2017년 1월에 방영된 KBS 『교육희망프로젝트 : 배움은 미래다』에서 ‘4차 산업혁명 시대에 살아남기 위한 미래형 인재 교육 방법’을 주제로 열린 강연이 펼쳐졌습니다.

미래형 인재를 길러내기 위해 교육은 어떻게 바뀌어야 할까요?

“미래형 인제는 다른 사람과
함께 성공하는 능력,
즉 소통하고 협업할 수 있는
능력을 갖춘 사람입니다.”

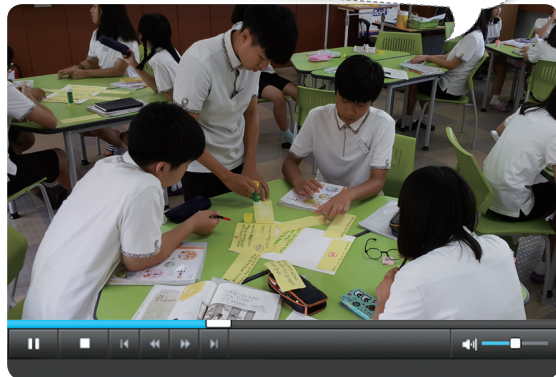


이 프로그램에서는 현재 교육의 문제를 극복하고 미래를 대비하는 인재의 교육 방안으로 ‘거꾸로교실’을 제시하였습니다. 학생들은 ‘거꾸로교실’을 통해 협업과 소통을 바탕으로 능동적으로 수업에 참여하면서 미래 사회가 필요로 하는 창의적 인재로 자라게 됩니다.



서로 알려 주면서 공부하니
노는 것처럼 재밌고
이해도 더 잘되요.
머릿속에 쑥 들어와요.

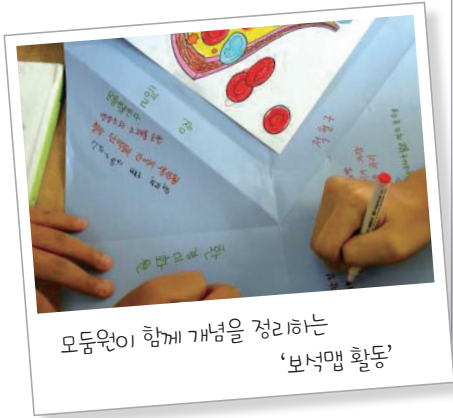
‘거꾸로교실’ 수업을 하면서
서로를 배려하고 공감하는 능력을
키울 수 있어요.
부족할 때에는 서로 도와주고,
잘할 때에는 서로 칭찬하며
하나의 프로젝트를 완성하는 거죠.



3

'거꾸로교실'은 학생 중심의 다양한 활동 수업입니다!

'거꾸로교실'에서는 다양한 활동을 통하여 학생들이 수업을 주도해 나갑니다. 선생님이 주도하는 지식 전달 수업에서 벗어나 학생들이 중심이 되어 스스로 탐구하고 토의하고 체험하는 다양한 활동 과정을 통해 문제를 해결해 나가고 있습니다.



모둠원이 함께 개념을 정리하는
'보석맵 활동'



학습 내용을 연결하고 확장시키는
'배움 지도 그리기 활동'



서로 이어 가면서
지식을 전달하는 '일러이 활동'

'거꾸로교실'에서는 선생님에게 질문하기 전에 친구들과 모둠을 이루어 서로 가르치고 설명합니다. 수업의 중심에 학생들이 있고, 그들이 스스로 능동적으로 참여하는 것입니다. '거꾸로교실'은 소수 몇몇 학생의 주도로 이루어지는 것이 아니라, 소외되는 학생 없이 모두 함께 수업에 몰입할 수 있는 수업 형태입니다.



서로의 모둠에서 탐구한 내용을
공유하는 '갤러리워크'



상황 속 인물이 되어
이해와 공감의 폭을 넓히는 'UCC 만들기'

‘거꾸로교실’에서는 여러 명의 학생을 대상으로 지식을 전달하는 일방적 설 명식 수업은 찾아볼 수 없습니다. 선생님은 교단 앞에 머무르지 않고 학생들 속에서 함께 방향을 찾기도 하고, 문제를 해결해갈 수 있도록 이끌어 주는 역할을 합니다.

“2014년 3월, 봄날의 아지랑이와 함께 찾아온 ‘거꾸로교실’의 마법이 시작되었습니다. ‘거꾸로교 실’은 평소 ‘무엇을’ 배워야 하는지에만 관심을 기울였던 학교 현장에 ‘어떻게’ 배워야 하는지, ‘왜’ 배워야 하는지에 대한 교육적 성찰을 불러일으켰습니다.

‘거꾸로교실’에서는 교사가 일방적으로 지식을 전달하지 않고, 소통과 협력을 통해 배움을 실천 하고 연결과 확장을 통해 창의성을 극대화하는 역할을 합니다. 교사는 더 이상 교과서와 고군분 투하는 지식 전달자가 아닙니다. 교사는 ‘거꾸로교실’의 수업디자인을 기획하는 배움의 조력자이 가, 학생과 함께 그 배움을 나누는 학습공동체의 일원인 것입니다.

무기력한 학생들의 눈빛에 생기가 돌고, 수업의 의미를 찾지 못해 책상 위로 힘없이 무너졌던 학 생들이 살아나는 것을 보며 ‘거꾸로교실’에서 미래 교육의 희망을 찾았습니다.”

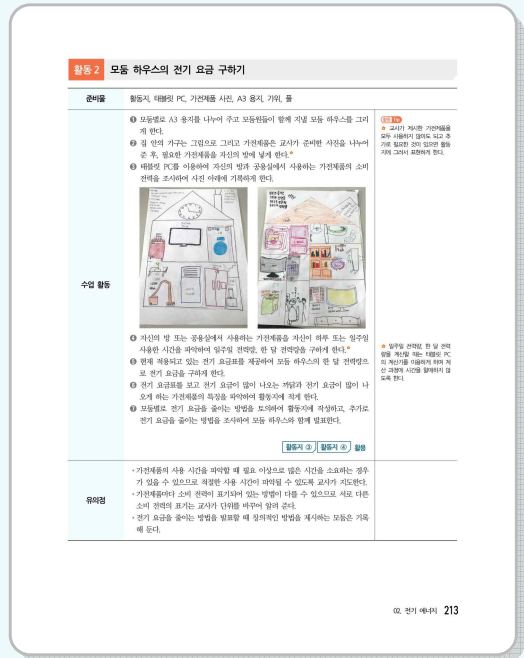
이성원_거꾸로캠퍼스



구성과 특징

수업
준비하기

수업
열기



거꾸로교실 수업 안내를 보며 수업 계획 세우기

성취 기준에 따라 교과서에 구성된 단원을 거꾸로수업으로 진행하기 위한 전체적인 흐름도가 제시되어 있습니다. 활동 차시와 사전 학습 상황, 학력 수준에 따라 선생님이 활동의 단계와 유형을 조정할 수 있습니다.

디딤영상의 핵심 내용 선정 및 제작하기

주제와 관련하여 반드시 알아두어야 할 핵심 개념과 제작 참고 자료를 정리하였습니다. 이 내용을 바탕으로 학습 내용을 선정하고, 디딤영상을 제작하실 수 있습니다.

다양한 활동으로 “거꾸로수업” 실행하기

선생님들이 거꾸로수업을 적극적으로 진행할 수 있도록 상세한 활동 지도안을 제시하였습니다. 또 거꾸로수업에 바로 활용할 수 있는 개별·모둠 활동지도 함께 수록하였으며, 활동 참고 자료를 통해 미리 거꾸로 수업 상황을 예측할 수 있도록 하였습니다.

① 활동 지도안

활동별 구체적인 활동 방법을 제시하였습니다. 활동 방법에는 쉽고 명확하게 단계별로 활동을 진행하실 수 있도록 사진이나 그림 자료를 활용하였습니다. 또 활동 과정 내의 유의점, 활동 tip 등을 제시하여 다양한 수업 환경에 대응할 수 있도록 하였습니다.

모둠 활동지 ①

우리는 왜 성장해야만 할까?

소속 _____학년 _____반 _____반
이름 _____

● 자신의 부모님에게서 태어하는 과정부터 지금까지 성장한 과정에 대해 아래 그래프를 이용하거나 원하는 방법대로 그림에 보자.

● 모둠원들의 성장 일대기를 경험하고 4월에서 공동인 사명을 작성하여 사람의 성장 일대기를 작성해 보자.

● 모둠별로 작성한 사람의 성장 일대기를 크게 두 가지로 분류해 보고, 그렇게 분류한 이유를 작성해 보자.

이. 세운 사랑 155

수업 평가하기

활동 1-4 평가 기준 1

모둠명	이름	1. 우리는 왜 성장해야만 할까? (20)		2. 내가 경험하는 과정은 무엇일까? (20)		3. 내 영예에 인물이 (20)		4. 내가 체득한 진리 (20)					
		20	15	10	30	20	10	20	15	10	30	20	10
		상	중	하	상	중	하	상	중	하	상	중	하
		상	중	하	상	중	하	상	중	하	상	중	하
		상	중	하	상	중	하	상	중	하	상	중	하
		상	중	하	상	중	하	상	중	하	상	중	하

평가 기준

평가 기준	세부 능력 및 목표 사항
1	<p>상: 세로 분량을 체계적 영감과 관련된 수 있으며, 성장과 생식을 구별할 수 있다.</p> <p>중: 세로 분량을 체계적 영감과 관련된 수 있으며, 성장과 생식을 구별할 수 있다.</p> <p>하: 세로 분량을 자신의 성장 스토리와 관련하여 설명할 수 있다.</p>
2	<p>상: 세로의 표연직과 부대 사이의 관계를 바탕으로 세로 분량을 하는 과정을 설명할 수 있다.</p> <p>중: 세로의 표연직과 부대 사이의 관계를 설명할 수 있으며 그 결과로 세로 분량을 하는 과정을 설명할 수 있다.</p> <p>하: 세로 분량을 하는 과정을 설명할 수 있으나 그 결과로 세로 분량을 하는 과정을 설명할 수 없다.</p>
3	<p>상: 영재자의 구성을 다양한 방법으로 표현할 수 있으며 사람의 영재성을 구별하여 설명할 수 있다.</p> <p>중: 영재자의 구성을 주어진 방법으로 표현할 수 있으며 사람의 영재성을 설명할 수 있다.</p> <p>하: 영재자의 정의를 학습하고 사람의 영재성 구성에 대해 이해한다.</p>
4	<p>상: 영재자의 유전적 관계를 이해하고, 식이로 분열 과정의 특징을 영재자의 행동 중점으로 설명할 수 있다.</p> <p>중: 영재자의 유전적 관계를 알고, 식이로 분열 과정의 단계를 영재자의 움직임을 바탕으로 설명할 수 있다.</p> <p>하: 식이로 분열 과정의 단계를 특징을 설명할 수 있다.</p>

160 V. 방서희 공헌

② 개별·모듬 활동지

거꾸로수업에 활용할 수 있는 활동지를 제시하였습니다. 본 활동지는 한글 파일로도 제공되므로 다온반아 수업 상황에 맞게 변형하여 사용할 수 있습니다.

③ 활동 참고 자료

이미 거꾸로수업을 실행하고 있는 선생님들이 모아 둔 활동의 자료들을 생생하게 제시하였습니다. 실제 학생들이 수행한 활동 자료들을 보면서 창의적이고 발전된 수업을 진행할 수 있습니다.

활동 평가하기

거꾸로수업을 하면서 진행된 활동을 평가하는 부분입니다. 선생님이 활동별 평가 항목에 따라 직접 평가할 수 있도록 구성하였습니다. 또 평가 진행시 유의점, 활동 결과물 등을 제시하여 개인이나 모듬 평가 시 참고할 수 있습니다. 활동 평가지는 학생 스스로의 자기 평가, 학생들 상호 간의 평가를 통해 선생님이 평가할 수 있는 형태로 되어 있습니다.

이 책의 차례

3-1학기

I 화학 반응의 규칙과 에너지 변화

- 01 물질의 변화 10
- 02 화학 반응의 규칙 22
- 03 발열 반응과 흡열 반응 34

II 기권과 날씨

- 04 지구를 지켜라! 50
- 05 물의 여행 62
- 06 나도 힘이 세다고! 76
- 07 나도 기상 캐스터! 90

III 운동과 에너지

- 08 운동 분석하기 104
- 09 일과 에너지의 전환 114

IV 자극과 반응

- 10 내 몸의 감각 126
- 11 내 몸의 자극과 반응 134
- 12 혈당량 조절 142

V 생식과 유전

- 13 내 키가 클 타임 150
- 14 신과 함께 162
- 15 멘델의 유전 법칙 172
- 16 사람의 유전 현상 184

VI 에너지 전환과 보존

- 17 롤러코스터 만들기 196
- 18 전기 요금을 지켜라 210

VII 별과 우주

- 19 우주 속 수많은 태양들 220
- 20 우리은하국 태양계시 지구동 230
- 21 To infinity and beyond 240

VIII 과학기술과 인류 문명

- 22 과학 + 역사 246
- 23 아이디어 공모전 256

01

물질의 변화

학습 목표

- 물리 변화와 화학 변화의 차이를 설명할 수 있다.
- 화학 반응을 이해하고, 입자 배열로 화학 반응을 설명할 수 있다.

수업 준비하기

거꾸로교실 활동 안내

배움 준비

수업 활동 과정

▶ 수업 의도

- 물리 변화와 화학 변화의 차이를 이해하고 일상생활에서 볼 수 있는 다양한 물질의 변화를 물리 변화와 화학 변화의 예로 구분할 수 있도록 한다. 또한 화학 변화를 하여 다른 물질로 변하는 화학 반응이 일어날 때 관찰할 수 있는 현상을 알고, 화학 반응 후 원자 배열의 변화를 설명할 수 있도록 한다.

▶ 활동 차시

- 2차시

활동 준비 학습 목표를 제시하고, 디딤영상 내용을 점검한다.

- ▶ 학습 목표 제시 이번 단원의 학습 목표를 제시한다.
- ▶ 디딤영상 내용 점검 학생들이 미리 시청하고 온 디딤영상 노트 필기 내용을 확인한다.

활동 1 [모둠 활동] 무엇이 변했을까?

- 다양한 물질의 변화를 제시하고, 관찰되는 변화를 자유롭게 토론한다.
- 여러 가지 변화를 자유롭게 분류해 본다.

활동 2 [모둠 활동] 물질 변화 도둑 게임

- 다양한 물질의 변화를 제시하고, 물리 변화와 화학 변화로 구분한다.
- 물리 변화와 화학 변화로 구분하면서 그렇게 구분한 까닭이 무엇인지 모둠 간 토의한다.

활동 3 [개별 활동] 활동지 정리하기

- 모둠 내 또는 다른 모둠 친구들과 자유롭게 토론하면서 개별 활동지를 완성한다.

활동 4 [모둠 활동] 포스터 만들기

- 모둠에서 장소 하나를 고르고, 그 장소에서 일어나는 다양한 물질 변화를 찾는다.
- 월드카페로 모둠 간 내용을 공유한다.

디딤영상 **핵심 내용**

1 물리 변화와 화학 변화(1)

(1) 물리 변화: 물질의 성질은 변하지 않으면서 모양이나 상태가 변하는 현상

- 예 · 달걀이 깨진다.(모양 변화)
- 채소를 썬다.(모양 변화)
- 얼음이 녹는다.(상태 변화)
- 물이 끓는다.(상태 변화)
- 물에 잉크를 떨어뜨리면 고루 퍼진다.(확산)

1 물리 변화와 화학 변화(2)

(2) 화학 변화: 처음 물질과는 성질이 전혀 다른 새로운 물질로 변하는 현상

- 예 · 물질이 타면 재로 변한다.
- 우유가 상한다.
- 사과가 익으면서 색과 맛이 변한다.
- 오래된 책이 누렇게 변한다.
- 고기를 구워서 익힌다.

2 화학 반응(1)

(1) 화학 반응: 물질이 화학 변화를 하여 다른 물질로 변하는 것

- 예 · 양초에 불을 붙이면 빛과 열을 내면서 타다. 이때 양초는 이산화 탄소, 수증기 등 다른 물질로 변한다.
- 메테인이 산소와 반응하여 이산화 탄소와 수증기를 생성한다.

2 화학 반응(2)

(2) 화학 반응이 일어날 때 관찰할 수 있는 현상

- ① 빛이나 열이 발생한다.
 - 예 양초에 불을 붙이면 빛과 열을 내면서 타다.
- ② 기체가 발생한다.
 - 예 달걀 껍데기에 식초를 떨어뜨리면 기체가 발생한다.
- ③ 앙금이 생성된다.
 - 예 보일러 관에 관석이 생긴다.
- ④ 색과 냄새 또는 굳기의 변화가 생긴다.
 - 예 바나나가 익을 때 색깔이 변한다.

3 화학 반응 후 원자 배열의 변화

화학 반응이 일어나면 물질을 이루는 원자의 종류와 개수는 변하지 않지만, 원자의 배열이 달라지면서 다른 성질을 가진 새로운 물질로 변한다.

입자 모형으로 나타낸 화학 반응

4 메테인의 연소 반응 입자 모형

메테인이 연소하면 메테인을 이루는 탄소와 수소는 각각 공기 중의 산소와 결합하여 이산화 탄소와 수증기로 변한다.

메테인의 연소 반응

활동 Tip

교과서를 이용하여 디딤영상을 대신할 수 있다.

수업 열기

활동 1 무엇이 변했을까?

준비물	활동지, 그림 카드, 포스트잇	
수업 활동*	<ol style="list-style-type: none"> ① 다양한 그림이 그려진 카드를 나누어 준다. ② 학생들은 카드를 한 개씩 뒤집으면서 그 카드의 그림을 보고 어떤 물질의 변화가 있는지 돌아가면서 이야기하고 포스트잇에 적는다. ③ 포스트잇에 적은 내용을 그림 카드 옆에 붙인다. ④ 논의한 물질의 변화 내용을 자유롭게 묶어 분류한다. ⑤ 분류한 기준과 분류 내용을 두 모둠씩 모여 공유한다.* <p style="text-align: right;">카드 예시 ① 활동지 ① 활용</p>	<p>활동 Tip</p> <ul style="list-style-type: none"> ✦ 활동 시간은 카드의 개수에 따라서 정한다. 카드 10장 기준으로 논의 10분, 분류 5분, 공유 한 모둠당 3분씩 제시할 수 있다. ✦ 두 모둠씩 묶을 때 한 모둠이 남는다면 세 모둠으로 묶어 공유할 수 있다.
유의점	<ul style="list-style-type: none"> • 어떤 물질의 변화가 있는지 논의할 때, 앞에서 이야기한 내용은 다시 이야기하지 않는다. • 각 모둠에서 첫 번째 카드의 물질 변화에 대해 마지막에 이야기한 학생이 두 번째 카드에서는 먼저 이야기한다. 	

활동 2 물질 변화 도둑 게임

준비물	활동지, 카드	
수업 활동	<ol style="list-style-type: none"> ① 카드를 10장씩 나누어 갖는다. ② 옆 사람 카드에서 한 장을 뽑은 후 자신이 가진 카드와 합하여 물리 변화(모양, 상태, 기타)끼리 또는 화학 변화끼리 짝을 지어 한 세트씩 내려놓는다. ③ 카드를 내려놓으면서 그렇게 짝을 지을 수 있는 까닭을 설명한다.* ④ 카드를 잘못 짝지었거나 그렇게 분류한 까닭을 설명하지 못했을 경우 카드를 내려놓지 못한다. ⑤ 다른 모둠원이 틀린 까닭을 설명해 주며, 카드는 다음 라운드에 낼 수 있다. ⑥ 옆 사람 카드를 계속 뽑으면서 진행하며, 마지막에 도둑 카드를 가지고 있는 사람이 지는 게임이다.* <p style="text-align: right;">카드 예시 ② 활동지 ② 활용</p>	<p>활동 Tip</p> <ul style="list-style-type: none"> ✦ 옆 친구의 카드 중 한 장씩 계속 뽑으면서 진행한다. ✦ 카드를 모두 내려놓았어도 도둑 카드를 가지고 있는 사람이 지는 게임이다.
유의점	<ul style="list-style-type: none"> • 활동 시간에 제한을 두며, 3번 정도의 게임을 실시할 수 있도록 한다. • 모둠원이 틀렸을 경우 옆에서 잘 설명해 줄 수 있도록 독려한다. • 카드를 구성할 때 짝이 맞는지 확인한 후 도둑 카드 한 장을 추가한다. 	




활동 3 활동지 정리하기

준비물	활동지	
수업 활동	<ol style="list-style-type: none"> ① 활동지의 문제를 스스로 해결한다. ② 해결하기 어려운 문제는 모둠원과 함께 해결한다.* ③ 모둠 안에서 해결되지 않거나 설명이 더 필요한 경우, 다른 모둠으로 가서 질문한다. ④ 모둠원이 활동지를 모두 해결한 경우 손을 든다. ⑤ 교사는 몇 가지 질문을 하고, 모둠원이 모두 맞출 경우 도장을 받는다. ⑥ 처음으로 도장을 받은 모둠의 학생들은 다른 모둠에서 손을 들었을 때 가서 퀴즈를 내고 도장을 찍어 주는 역할을 한다. <div style="text-align: right; border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">활동지 ③ 활용</div>	<p>활동 Tip</p> <p>✦ 모든 문제를 함께 해결하기 보다는 개인이 스스로 해결하는 시간을 가질 수 있도록 하며, 충분히 고민했음에도 불구하고 해결이 되지 않을 때 함께 해결할 수 있도록 한다.</p>
유의점	<ul style="list-style-type: none"> • 둘 가고 둘 남기 활동을 통해서 다른 모둠과 함께 해결할 수 있는 시간을 제공해 주는 것도 좋다. • 처음 도장을 받은 모둠에게 도장을 주고 다른 모둠의 활동지를 체크해 줄 수 있도록 하는 것이 좋다. 	

활동 4 포스터 만들기

준비물	활동지, A1 사이즈 도화지, 매직펜, 사인펜, 색연필, 풀, 가위, 교과서	
수업 활동	<ol style="list-style-type: none"> ① 각 모둠에서 원하는 장소를 선택하여 각 장소에서 일어나는 다양한 물질 변화를 보여 주는 포스터 제작 계획을 세운다.* ② 장소별로 어떤 변화들을 볼 수 있을지 최대한 많은 의견을 내놓는다. ③ 포스터를 어떻게 제작할지 의견을 나누고 역할을 분담한다. ④ 포스터 제작이 끝나면 월드카페를 통해 다른 모둠과 공유한다. <div style="text-align: right; border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">활동지 ④ 활용</div>	<p>활동 Tip</p> <p>✦ 다양한 물질의 변화에서 볼 수 있는 현상들을 글보다는 시각화하여 다양하게 표현한다.</p>
유의점	<ul style="list-style-type: none"> • 둘 가고 둘 남기, 포스터 남고 빗 가기 등으로 공유 방법을 다양하게 할 수 있다. • 시각적으로 물질의 변화를 잘 표현할 수 있도록 지도한다. 	

카드 예시 ①

그림 카드	물질 변화 예시
	<ul style="list-style-type: none"> · 기차가 녹슨다. · 나뭇잎이 푸르게 변한다.
	<ul style="list-style-type: none"> · 평평한 바닥이 파인다. · 나뭇가지가 꺾인다. · 물이 마른다. · 잎이 떨어져서 시든다.
	<ul style="list-style-type: none"> · 나무다리의 손잡이가 부서진다. · 벚꽃이 분홍빛으로 물든다. · 꽃잎을 말려 책갈피를 만들 수 있다.


모둠 활동지 ①

무엇이 변했을까?	소속	3학년 ____ 반 ____ 번
	이름	

- 1 그림 카드를 뒤집어 놓는다.
- 2 순서를 정한 후, 카드를 한 장씩 뒤집으면서 카드에 있는 그림을 보고 어떤 변화가 있는지 또는 어떤 변화가 있을지 돌아가면서 이야기한 후 포스트잇에 적는다.
- 3 포스트잇을 그림 카드 옆에 붙인다.
- 4 모든 그림 카드로 활동을 진행한 후 포스트잇에 적은 내용을 자유롭게 묶어 분류한다.
- 5 분류한 묶음에 묶음 이름(주제)을 붙여 준다.
- 6 모둠에서 분류한 내용과 그렇게 분류한 까닭을 다른 모둠과 모여 공유한다.
- 7 공유한 내용을 아래 표에 최종 정리한다.

묶음 이름					
여러 가지 물질 변화					

카드 예시 ②

달걀이 깨진다.	채소를 썬다.	얼음이 녹는다.	물이 끓는다.	물에 잉크가 골고루 퍼진다.
생선을 굽는다.	우유가 상한다.	고기가 익는다.	오래된 책이 누렇게 변한다.	사과가 익어 색이 변한다.
 도둑 카드	바나나가 익는다.	종이를 태운다.	종이를 찢는다.	사과를 반으로 자른다.
물에 코코아 가루를 녹인다.	아이스크림이 녹는다.	토마토를 갈아 주스를 만든다.	철문에 녹이 스다.	은행잎이 노랗게 변한다.
젖은 빨래가 마른다.	쌀이 익어 밥이 된다.	풍선을 불어 부풀린다.	나무가 자란다.	달걀을 삶는다.

물질 변화 도둑 게임	소속	3학년 ____ 반 ____ 번
	이름	

- 1 카드를 10장씩 나누어 갖는다.
- 2 옆 사람 카드에서 한 장을 뽑은 후 자신이 가진 카드와 합하여 물리 변화(모양, 상태, 기타)끼리 또는 화학 변화끼리 짝을 지어 한 세트씩 내려놓는다.
- 3 카드를 내려놓으면서 그렇게 짝을 지어 묶을 수 있는 까닭을 설명한다.
- 4 카드를 잘못 짝지었거나 분류한 까닭을 설명하지 못했을 경우, 카드를 내려놓지 못하고 다음 라운드에 카드를 낼 수 있다.
- 5 다른 모둠원이 내려놓지 못하는 까닭을 설명해 준다.
- 6 옆 사람 카드를 계속 뽑으면서 진행하며, 마지막에 도둑 카드를 가지고 있는 사람이 진다.
- 7 새롭게 알게 된 사실이나 필요한 정보를 아래 표에 기록한다.

	모양	상태	기타
물리 변화			
화학 변화			

개념 정리 활동지

소속

3학년 ____ 반 ____ 번

이름

1 물리 변화와 화학 변화의 차이점을 설명해 보자.

2 물리 변화와 화학 변화의 예를 각각 3개씩 써 보자.

(1) 물리 변화의 예:

(2) 화학 변화의 예:

3 화학 반응이 일어날 때 관찰할 수 있는 현상에는 어떤 것이 있는지 설명해 보자.

4 화학 반응이 일어날 때 원자의 종류, 원자의 개수, 원자의 배열, 물질의 종류는 어떻게 변하는지 설명해 보자.

포스터 만들기	소속	3학년 ____ 반 ____ 번
	이름	

1 다음 중 각 모둠에서 원하는 장소를 선택한 후, 각 장소에서 일어나는 다양한 물질 변화를 보여 주는 포스터 제작 계획을 세운다.

놀이공원	노래방	PC방
급식실	편의점	카페
교실	운동장	영화관

- 2 각 장소에서 일어나는 물리 변화 또는 화학 변화를 찾는다.
- 3 화학 반응이 일어날 때 볼 수 있는 현상을 화학 변화와 연결하여 제시한다.
- 4 원자의 배열 변화와 관련하여 내용을 제시한다.
- 5 포스터 제작 회의를 하고 역할을 분담한다.
- 6 포스터 제작이 끝나면 월드카페를 통해 다른 모둠과 공유한다.

포스터 제작 시 유의할 점

- 물리 변화와 화학 변화 현상을 최대한 다양하게 제시한다.
- 화학 반응이 일어날 때 볼 수 있는 현상을 화학 변화와 연결하여 표현한다.
- 글로만 표현하기보다는 그림 등을 이용하여 시각적으로 다양하게 표현한다.
- 원자의 배열 변화와 관련한 내용을 화학 반응과 연결하여 표현한다.

| 활동 4 포스터 결과물 평가 기준 |

평가 항목		배점	모듬 이름	모듬 이름	모듬 이름	모듬 이름	모듬 이름
활동 4	물리 변화와 화학 변화 현상을 다양하게 제시하였는가?	상(5점)					
		중(4점)					
		하(3점)					
		서술					
	화학 반응이 일어날 때 볼 수 있는 현상을 다양하게 제시하였는가?	상(5점)					
		중(4점)					
		하(3점)					
		서술					
	다양한 방법으로 시각화하였는가? (표현의 다양성)	상(5점)					
		중(4점)					
		하(3점)					
		서술					
	원자의 배열 변화와 관련하여 화학 반응과 연결하여 설명하였는가?	상(5점)					
		중(4점)					
		하(3점)					
		서술					

| 평가 진행 시 유의점 |

- 교사는 활동 결과와 함께 수업 중 역량을 함께 체크 또는 서술할 수 있도록 한다.
- 다양한 현상 제시 또는 시각화의 다양성에 대해서 평가할 때에는 개수를 정하여 상중하의 기준을 명확하게 한다.
- 도장 개수는 학기별로 합산하여 기준에 맞게 점수를 반영한다.

활동 평가지

3학년 _____ 반 _____ 번 이름 _____

① 오늘의 배움 키워드

② '나' 돌아보기

잘한 점	아쉬운 점	개선할 점

③ '포스터 만들기' 수업 활동 돌아보기

배운 점	느낀 점	보완할 점

02

화학 반응의 규칙

학습 목표

- 여러 가지 화학 반응에서 질량 보존 법칙, 일정 성분비 법칙이 성립하는 것을 설명할 수 있다.

수업 준비하기

거꾸로교실 활동 안내

배움 준비

수업 활동 과정

▶ 수업 의도

- 여러 가지 화학 반응이 일어날 때 물질을 이루는 원자나 이온은 배열만 달라질 뿐 새롭게 생기거나 없어지지 않음을 이해하고 입자 모형을 사용하여 질량 보존 법칙이 성립함을 설명할 수 있도록 한다. 또, 두 가지 이상의 물질이 반응하여 새로운 화합물이 생성될 때 반응하는 물질 사이에 일정한 질량비가 성립하는 일정 성분비 법칙을 설명할 수 있도록 한다.

▶ 활동 차시

- 3차시

활동 준비 학습 목표를 제시하고, 디딤영상 내용을 점검한다.

- ▶ 학습 목표 제시 이번 단원의 학습 목표를 제시한다.
- ▶ 디딤영상 내용 점검 학생들이 미리 시청하고 온 디딤영상 노트 필기 내용을 확인한다.

활동 1 [모둠 활동] 양금 생성 반응 실험

- 실험 방법을 디딤영상으로 보고 온 후 직접 실험하고 정리한다.
- 실험 과정을 정리하고 토론하며, 실험의 결과를 도출한다.

활동 2 [모둠 활동] 기체 발생 반응 실험

- 실험 방법을 디딤영상으로 보고 온 후 직접 실험하고 정리한다.
- 실험 과정을 정리하고 토론하며, 실험의 결과를 도출한다.

활동 3 [모둠 활동] 뽕튀기가 만나

- 뽕튀기를 색깔별로 모아 일정한 개수로 짝을 지어 모형을 만든다.
- 화합물이 생성될 때 반응하는 물질 사이에 일정한 질량비가 성립함을 이해한다.

활동 4 [개별 활동] 활동지 정리하기

- 모둠 내 또는 다른 모둠원들과 자유롭게 토론하면서 개별 활동지를 완성한다.

디딤영상 **핵심 내용**

1 양금 생성 반응 실험 방법(실험 영상)

- (1) 시약병 2개에 각각 같은 농도의 탄산 나트륨 수용액과 염화 칼슘 수용액을 10 mL씩 넣고 뚜껑을 닫는다.
- (2) 전체 질량을 측정하여 기록한다.
- (3) 탄산 나트륨 수용액과 염화 칼슘 수용액을 섞어 일어나는 변화를 관찰한다.
- (4) 반응이 더 이상 진행되지 않을 때까지 관찰한 후, 뚜껑을 닫아 전체 질량을 측정하여 기록한다.

2 기체 발생 반응 실험 방법(실험 영상)

- (1) 시약포지에 탄산수소 나트륨 0.5 g을 담아 페트병에 넣는다.
- (2) 식초 10 mL가 담긴 시험관을 위 (1)의 페트병에 넣고 뚜껑을 닫은 후, 전체 질량을 측정하여 기록한다.
- (3) 페트병을 기울여 탄산수소 나트륨과 식초를 모두 반응시킨 후 일어나는 변화를 관찰한다.
- (4) 반응이 더 이상 진행되지 않으면 전체 질량을 측정하여 기록한다.

3 질량 보존 법칙

- (1) 질량 보존 법칙: 화학 반응이 일어날 때 반응 전후 물질 전체의 질량은 변하지 않는다.
- (2) 질량 보존 법칙이 성립하는 까닭: 화학 반응이 일어날 때 물질을 이루는 원자나 이온은 배열만 달라질 뿐 새롭게 생기거나 없어지지 않으므로 반응 전후 원자의 종류와 개수가 변하지 않기 때문이다.

탄산 나트륨 수용액과 염화 칼슘 수용액의 반응

4 일정 성분비 법칙

화합물을 구성하는 성분 원소 사이에 일정한 질량비가 성립한다.

물 분자

암모니아 분자

화합물	원자의 상대적 질량	원자의 개수비	질량비
물	수소 1 산소 16	수소 : 산소 = 2 : 1	수소 : 산소 = 1 : 8
암모니아	수소 1 질소 14	수소 : 질소 = 3 : 1	수소 : 질소 = 3 : 14

활동 Tip

교과서를 이용하여 디딤영상을 대신할 수 있다.

수업 열기

활동 1 양금 생성 반응 실험

준비물	활동지, 탄산 나트륨 수용액, 염화 칼슘 수용액, 눈금실린더, 시약병, 전자저울	
수업 활동	<ol style="list-style-type: none"> ① 실험실 앞쪽에 다양한 실험 도구를 놓고 필요한 실험 준비물을 가져갈 수 있도록 한다. * ② 시약병 2개에 각각 같은 농도의 탄산 나트륨 수용액과 염화 칼슘 수용액을 10 mL씩 넣고 뚜껑을 닫는다. ③ 전체 질량을 측정하여 기록한다. ④ 탄산 나트륨 수용액과 염화 칼슘 수용액을 섞어 일어나는 변화를 관찰한다. ⑤ 반응이 더 이상 진행되지 않을 때까지 관찰한 후, 뚜껑을 닫고 전체 질량을 측정하여 기록한다. 	<p>활동 Tip</p> <p>★ 최대한 다양한 실험 도구를 준비해 두고 학생들이 선별하여 실험 준비물을 준비할 수 있도록 한다.</p>
유의점	<ul style="list-style-type: none"> • 용액을 섞을 때 용액이 시약병 바깥으로 튀거나 흐르지 않도록 주의한다. • 사용한 시약은 폐수 통에 모아 처리한다. 	

활동지 ① 활용

활동 2 기체 발생 반응 실험

준비물	활동지, 탄산수소 나트륨, 페트병, 식초, 시험관, 눈금실린더, 시약병, 전자저울, 약속가락	
수업 활동	<ol style="list-style-type: none"> ① 실험실 앞쪽에 다양한 실험 도구를 놓고 필요한 실험 준비물을 가져갈 수 있도록 한다. * ② 시약포지에 탄산수소 나트륨 0.5 g을 담아 페트병에 넣는다. ③ 식초 10 mL가 담긴 시험관을 과정 ②의 페트병에 넣고 뚜껑을 닫은 후 전체 질량을 측정하여 기록한다. ④ 페트병을 기울여 탄산수소 나트륨과 식초를 모두 반응시킨 후 일어나는 변화를 관찰한다. ⑤ 반응이 더 이상 진행되지 않을 때까지 관찰한 후, 전체 질량을 측정하여 기록한다. 	<p>활동 Tip</p> <p>★ 최대한 다양한 실험 도구를 준비해 두고 학생들이 선별하여 실험 준비물을 준비할 수 있도록 한다.</p>
유의점	<ul style="list-style-type: none"> • 기체가 새지 않도록 페트병의 뚜껑을 잘 닫는다. • 정해진 양 이상으로 반응시키지 않도록 유의한다. 	

활동지 ② 활용

활동 3 뽕튀기가 만나

준비물	활동지, 색깔별 뽕튀기(분홍색, 노란색, 파란색 등)	
수업 활동	<ol style="list-style-type: none"> ① 분홍색, 노란색, 파란색 뽕튀기를 분홍색 3개와 노란색 1개, 노란색 2개와 파란색 1개로 짝을 지어 각각 분자 모형을 만든다. ② 짝을 지을 수 있을 만큼 최대한 많이 짝을 지어 모형을 만든다.* ③ 남은 뽕튀기가 있지만 짝을 지을 수 없는 까닭을 이야기한다. ④ 각 모형의 질량비를 구해 본다. <div style="text-align: right; border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">활동지 ③ 활용</div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block; color: white; background-color: #e91e63; font-weight: bold;">활동 Tip</div> * 모형을 최대한 많이 만들고 남은 뽕튀기를 모아 둔다.
유의점	<ul style="list-style-type: none"> • 뽕튀기의 개수비는 학생들이 정해서 만들게 할 수도 있다. • 모형을 만들 때에는 먹지 않도록 주의한다. 	

활동 4 활동지 정리하기

준비물	활동지	
수업 활동	<ol style="list-style-type: none"> ① 활동지의 문제를 스스로 해결한다. ② 해결하기 어려운 문제는 모둠원과 함께 해결한다.* ③ 모둠 안에서 해결되지 않거나 설명이 더 필요한 경우 다른 모둠으로 가서 질문한다. ④ 모둠원이 활동지를 모두 해결한 경우 손을 든다. ⑤ 교사는 몇 가지 질문을 하고, 모둠원이 모두 맞출 경우 도장을 받는다. ⑥ 처음으로 도장을 받은 모둠의 모둠원들은 다른 모둠에서 손을 들었을 때 가서 퀴즈를 내고 도장을 찍어 주는 역할을 한다. <div style="text-align: right; border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">활동지 ④ 활용</div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block; color: white; background-color: #e91e63; font-weight: bold;">활동 Tip</div> * 모든 문제를 함께 해결하기 보다는 개인이 스스로 해결하는 시간을 갖고, 충분히 고민했음에도 불구하고 해결이 되지 않을 때 함께 해결할 수 있도록 한다.
유의점	<ul style="list-style-type: none"> • ‘돌 가고 돌 남기’ 활동을 통해서 다른 모둠과 함께 해결할 수 있는 시간을 제공해 주는 것도 좋다. • 처음 도장을 받은 모둠에게 도장을 주고 다른 모둠의 활동지를 체크해 줄 수 있도록 하는 것이 좋다. 	

양금 생성 반응 실험	소속	3학년 ____ 반 ____ 번
	이름	

- 1 실험에 필요한 준비물을 가지고 온다.
- 2 시약병 2개에 각각 같은 농도의 탄산 나트륨 수용액과 염화 칼슘 수용액을 10 mL씩 넣고 뚜껑을 닫는다.
- 3 전체 질량을 측정하여 기록한다.
- 4 탄산 나트륨 수용액과 염화 칼슘 수용액을 섞어 일어나는 변화를 관찰한다.
- 5 반응이 더 이상 진행되지 않을 때까지 관찰한 후, 뚜껑을 닫고 전체 질량을 측정하여 기록한다.
- 6 실험 결과를 정리해 보자.

두 수용액을 섞었을 때 나타나는 변화를 표현해 볼까요?	
반응 전 전체 질량(g)	
반응 후 전체 질량(g)	

- 7 이 실험을 통해 알 수 있는 사실은 무엇일까요?

기체 발생 반응 실험	소속	3학년 ____ 반 ____ 번
	이름	

- 1 실험에 필요한 준비물을 가지고 온다.
- 2 시약포지에 탄산수소 나트륨 0.5 g을 담아 페트병에 넣는다.
- 3 식초 10 mL가 담긴 시험관을 과정 2의 페트병에 넣고 뚜껑을 닫은 후 전체 질량을 측정하여 기록한다.
- 4 페트병을 기울여 탄산수소 나트륨과 식초를 모두 반응시킨 후 일어나는 변화를 관찰한다.
- 5 반응이 더 이상 진행되지 않을 때까지 관찰한 후 전체 질량을 측정하여 기록한다.
- 6 실험 결과를 정리해 보자.

탄산수소 나트륨과 식초를 반응시켰을 때 나타나는 변화를 표현해 볼까요?	
반응 전 전체 질량(g)	
반응 후 전체 질량(g)	

- 7 이 실험을 통해 알 수 있는 사실은 무엇일까요?

뽕튀기가 만나	소속	3학년 ____ 반 ____ 번
	이름	

- 1 분홍색, 노란색, 파란색 뽕튀기를 받는다.
- 2 분홍색 뽕튀기 3개와 노란색 뽕튀기 1개, 노란색 뽕튀기 2개와 파란색 뽕튀기 1개로 각각 짝을 지어 분자 모형을 만든다.
- 3 짝을 지을 수 있을 만큼 최대한 많이 짝을 지어 분자 모형을 만든다.
- 4 다음 질문을 해결해 보자.

(1) 뽕튀기로 만든 분자 모형은 최대 몇 개씩인가요?

(2) 분자 모형을 만든 후 남은 뽕튀기는 무엇인가요?

(3) 남은 뽕튀기가 있음에도 불구하고 더 이상 모형을 만들 수 없는 까닭은 무엇인가요?

(4) 뽕튀기의 질량이 각각 분홍색 2 g, 노란색 1 g, 파란색 1 g이라고 할 때 각 분자 모형의 질량비를 구해 볼까요?

분자 모형 구성비	분홍색 : 노란색	노란색 : 파란색
질량비		

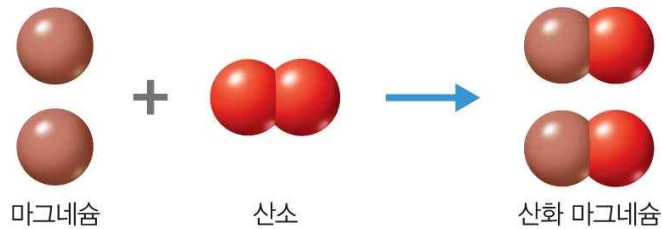
개념 정리 활동지

소속

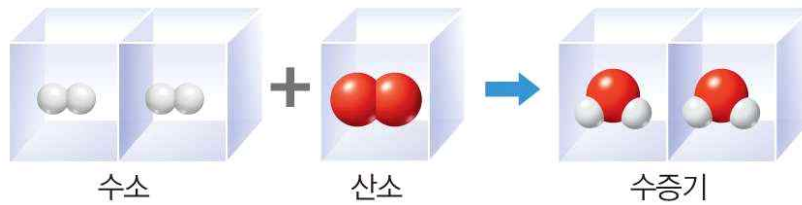
3학년 ____ 반 ____ 번

이름

- 1 다음은 마그네슘이 산소와 반응하여 산화 마그네슘을 생성하는 과정이다. 이 과정의 화학 반응이 일어날 때 질량은 어떻게 될지 설명해 보자.



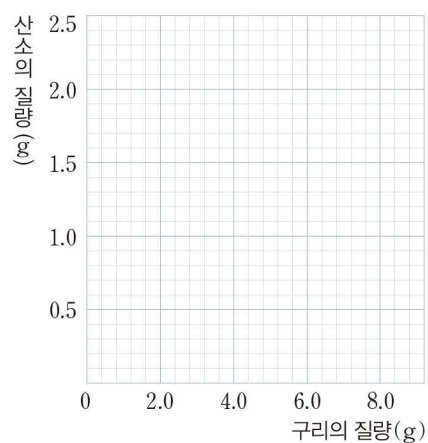
- 2 다음은 수소와 산소가 반응하여 수증기를 생성하는 과정이다. 이때 질량 보존 법칙이 성립하는 까닭은 무엇인지 입자 모형으로 설명해 보자.



3 다음은 구리와 산소가 반응하여 산화 구리(II)가 생성되는 반응을 나타낸 표이다. 표의 빈칸을 채워 보자.

실험	1	2	3	4
구리의 질량(g)	2.4	4.0	5.6	
산소의 질량(g)	0.6			1.8
산화 구리(II)의 질량(g)		5.0	7.0	9.0

4 위 3의 표를 참고하여 구리의 질량과 산소의 질량 관계를 그래프로 나타내 보자.



5 위 3의 표를 참고하여 구리와 산소가 반응할 때의 질량비(구리의 질량 : 산소의 질량)를 각각 구해 보자.

실험	1	2	3	4
구리의 질량 : 산소의 질량				

6 구리와 산소가 반응할 때 각 물질의 질량 사이에는 어떤 관계가 있는지 설명해 보자.

수업 평가하기

| 활동 1~3 평가 기준 |

평가 항목		배점	모듬 이름	모듬 이름	모듬 이름	모듬 이름	모듬 이름
활동 1 활동 2	실험에 필요한 준비물을 적절하게 사용했는가?	상(5점)					
		중(4점)					
		하(3점)					
		서술					
활동 2	실험에 따른 결론을 잘 도출하였는가?	상(5점)					
		중(4점)					
		하(3점)					
		서술					
활동 3	개별 활동지를 해결하고 도장을 받을 수 있는가?	상(5점)					
		중(4점)					
		하(3점)					
		서술					
	모듬원이나 다른 친구들과 협업하여 문제를 해결할 수 있는가?(도움을 주거나 받는 것이 어려운가?)	상(5점)					
		중(4점)					
		하(3점)					
		서술					

| 평가 진행 시 유의점 |

- 교사는 활동 결과와 함께 수업 중 역량을 함께 체크 또는 서술할 수 있도록 한다.
- 도장 개수는 학기별로 합산하여 기준에 맞게 점수를 반영한다.

활동 평가지

3학년 ____ 반 ____ 번 이름 _____

① 오늘의 배움 키워드

② 실험 활동 돌아보기

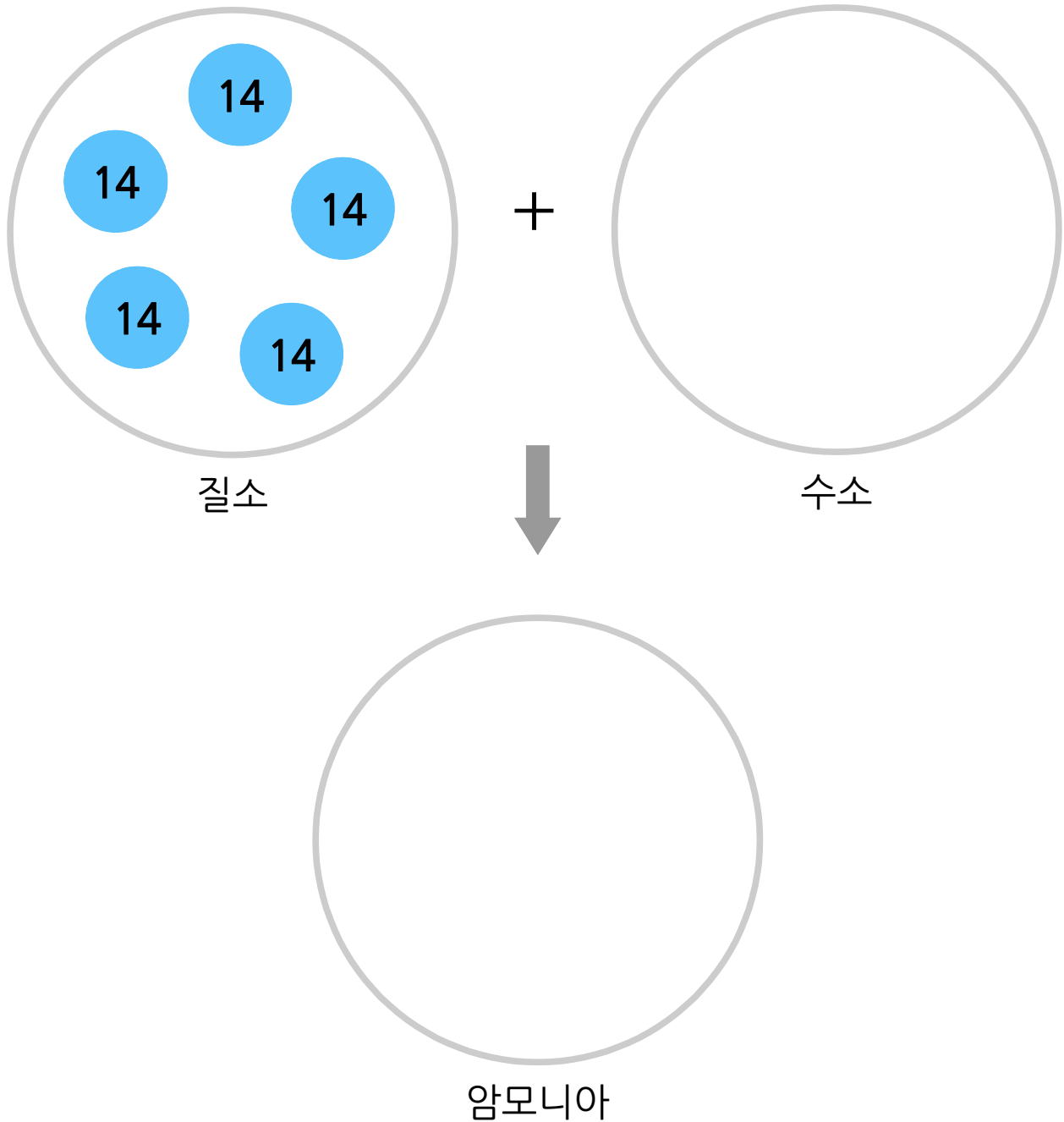
잘한 점	어려웠던 점	보완할 점

③ 배움 일기

(누구에게 도움을 주었나요? 누구에게 도움을 받았나요? 도움을 주고받으면서 무엇을 느꼈나요? 스스로 깨닫고 배운 점, 의사소통 능력, 창의력, 협업 능력, 비판적 사고, 인지적 공감 능력 중 어떤 역량들이 발휘되었고 왜 그렇게 생각하는지 적어 봅시다.)

활동 암모니아가 생성되는 과정을 그림으로 표현하기

암모니아가 생성될 때 질소 : 수소의 질량비가 14 : 3이다. 반응 과정을 자유롭게 표현해 보자.
 (단, 질소의 상대적 질량은 14, 수소의 상대적 질량은 1이다.)



03

발열 반응과 흡열 반응

학습 목표

- 화학 반응이 일어날 때 에너지를 방출 또는 흡수하는 것을 설명할 수 있다.
- 생활 속 발열 반응과 흡열 반응을 활용한 예를 찾아 설명할 수 있다.

수업 준비하기

거꾸로교실 활동 안내

배움 준비

수업 활동 과정

▶ 수업 의도

- 화학 반응이 일어날 때 에너지를 방출하거나 흡수하는 실험 활동을 통해 발열 반응과 흡열 반응을 이해하고 구체적인 예를 찾아 설명할 수 있도록 한다. 손난로나 손 냉장고와 같이 발열 반응과 흡열 반응의 원리를 적용한 생활 속 예를 직접 만들어 봄으로써 화학 반응에 따른 에너지의 출입이 우리 생활에 밀접하게 관련되어 있음을 알 수 있도록 한다. 실험으로 살펴본 다양한 발열 반응과 흡열 반응에 대한 예를 작성하고 분류하는 미션을 통해 협력 활동을 할 수 있도록 한다. 앞서 학습한 내용을 바탕으로 에너지를 방출하는 반응과 흡수하는 반응에 대한 내용을 더블버블맵으로 작성하여 개념을 정리할 수 있도록 한다.

▶ 활동 차시

- 4차시

▶ 활동 준비 학습 목표를 제시하고, 디딤영상 내용을 점검한다.

- ▶ 학습 목표 제시 이번 단원의 학습 목표를 제시한다.
- ▶ 디딤영상 내용 점검
 - 학생들이 미리 시청한 디딤영상 내용을 Plickers 앱을 활용한 퀴즈 활동으로 확인한다.
 - 디딤영상을 시청하지 않은 학생에게는 별도로 시청 시간을 준다.

▶ 활동 1 [개별 활동] 디딤영상 시청 확인 퀴즈 활동_Plickers 앱 활용

- Plickers 앱을 활용하여 디딤영상 시청 확인 퀴즈 활동을 실시한다.

▶ 활동 2 [모둠 활동] 발열 반응팀 VS 흡열 반응팀

- 발열 반응과 흡열 반응의 실험 과정을 탐구하여 화학 반응에 따른 에너지의 출입을 이해한다.

▶ 활동 3 [모둠 활동] 손난로팀 VS 손 냉장고팀

- 발열 반응과 흡열 반응의 원리가 적용된 손난로와 손 냉장고를 직접 만들어 보고 그 결과에 대해 공유 활동을 함으로써 화학 반응에 따른 에너지의 출입을 활용한 생활 속 예를 설명할 수 있다.

▶ 활동 4 [모둠 활동] 발열 반응 VS 흡열 반응 오징어 다리 붙이기

- 발열 반응, 흡열 반응과 관련된 예들을 오징어 다리 붙이기 활동을 통해 각 반응으로 분류할 수 있다.

▶ 활동 5 [개별 활동] 발열 반응과 흡열 반응_더블버블맵 작성하기

- 발열 반응, 흡열 반응과 관련된 내용을 더블버블맵으로 작성하여 개념을 정리할 수 있다.

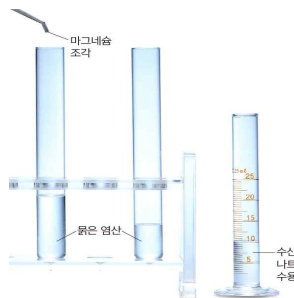
디딤영상 **핵심 내용**

1 에너지를 방출하는 반응(발열 반응)

- (1) 발열 반응: 주변으로 에너지를 방출하는 반응
- (2) 발열 반응이 일어날 때는 반응이 일어나는 쪽에서 주변으로 에너지를 방출하므로 주변의 온도가 높아진다.
- (3) 발열 반응의 예
 - 생명체의 호흡
 - 화석 연료의 연소 반응
 - 묽은 염산과 마그네슘 조각의 반응
 - 묽은 염산과 수산화 나트륨 수용액의 반응

2 에너지를 방출하는 반응 실험(발열 반응 실험)

- (1) 시험관에 묽은 염산 20 mL를 넣고, 마그네슘 조각을 3~4개 넣은 다음, 온도계를 넣는다.
- (2) 다른 시험관에 묽은 염산 10 mL를 넣고 수산화 나트륨 수용액 10 mL를 넣은 다음, 온도계를 넣는다.




3 에너지를 흡수하는 반응(흡열 반응)

- (1) 흡열 반응: 주변의 에너지를 흡수하는 반응
- (2) 흡열 반응이 일어날 때는 반응이 일어나는 쪽에서 주변의 에너지를 흡수하므로 주변의 온도가 낮아진다.
- (3) 흡열 반응의 예
 - 물의 전기 분해 반응
 - 질산 암모늄이 물에 녹는 반응
 - 탄산수소 나트륨의 열분해 반응
 - 염화 암모늄과 수산화 바륨의 반응

4 에너지를 흡수하는 반응 실험(흡열 반응 실험)

- (1) 나무판 위에 물 1 mL를 떨어뜨리고, 삼각 플라스크를 올려놓는다.
- (2) 삼각 플라스크에 염화 암모늄 10 g을 넣는다.
- (3) 위 (2)의 삼각 플라스크에 수산화 바륨 20 g을 넣고 유리 막대로 잘 저은 다음, 온도계를 넣는다.
- (4) 나무판 위에 올려놓은 삼각 플라스크를 손으로 들어 본다.



5 발열 반응 원리가 적용된 생활 속 예

손난로 만들기: 아세트산 나트륨 수용액에 충격을 가하면 결정화되어 안정화되면서 에너지를 방출하는 원리를 적용한 손난로를 만들어 본다.



손난로

6 흡열 반응 원리가 적용된 생활 속 예

손 냉장고 만들기: 질산 암모늄과 물이 반응하면서 에너지를 흡수하는 원리를 적용한 손 냉장고를 만들어 본다.



냉찜질 팩

활동 Tip

교과서를 이용하여 디딤영상을 대신할 수 있다.

활동 1 디딤영상 시청 확인 퀴즈 활동_Plickers 앱 활용

<p>준비물</p>	<p>Plickers 앱 정답 카드, 전체 화면, 교사 스마트폰</p>	
<p>수업 활동</p>	<ol style="list-style-type: none"> ① 디딤영상을 시청한 후 학생들이 알게 된 내용을 정리해 보는 시간을 갖게 한다. ② 디딤영상 내용 정리 노트 및 교과서 내용을 참고하여 에너지를 방출하는 반응과 흡수하는 반응에 대한 개념을 정리한다.* ③ 개인별 Plickers 앱 정답 카드를 나누어 준다.* ④ 교사가 미리 Plickers 앱 사이트에 디딤영상 내용에 대해 묻는 퀴즈 3~4개 정도를 입력한 후 순차적으로 전체 화면에 띄워 진행한다. <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin: 10px 0;"> <p style="text-align: center;">〈퀴즈 예시〉</p> <p style="text-align: center; font-size: 1.2em;">주변으로 에너지를 방출하는 반응을 무엇이라고 하는가?</p> <p>A. 중화 반응 B. 발열 반응 C. 흡열 반응 D. 분해 반응</p> </div> <ol style="list-style-type: none"> ⑤ 학생들은 전체 화면에 보이는 퀴즈를 보고 정답이 교사에게 보이도록 Plickers 앱 정답 카드를 들어올린다. ⑥ 퀴즈 활동 종료 후, 전체 결과에 대한 화면을 띄워 모두 맞힌 학생들에게 보상을 해 준다. ⑦ 에너지를 방출하는 반응과 흡수하는 반응에 대해 학생들이 미흡하게 알고 있는 부분을 확인한다. 	<p>활동 Tip</p> <p>★ 디딤영상을 시청한 후 해당 내용을 정리해 온 노트를 펼쳐서 보거나, 교과서 내용을 참고하여 오늘 학습할 내용에 대해 묻는 퀴즈 활동에 대비해도 무방하다.</p> <p>★ 학급별로 Plickers 앱 정답 카드는 40개까지 출력하여 제작이 가능하며, 한 학급의 카드를 출력해서 코팅해 놓으면 다른 학급에서 재사용할 수 있다. 즉, 한 학급의 명렬 1번 카드가 다른 학급의 1번 카드로 재사용할 수 있다.</p>


활동 2 발열 반응팀 VS 흡열 반응팀

준비물	활동지, 실험 준비물, 필기구, 미니 노트북 등							
수업 활동	<p>① 6모듬을 기준으로 에너지를 방출하는 반응과 흡수하는 반응에 해당하는 실험 주제를 선택한다.</p> <p style="text-align: center;">[모듬별 주제 선택 예시]</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td style="width: 33%;">[모듬 1] 묽은 염산과 마그네슘 조각의 반응</td> <td style="width: 33%;">[모듬 2] 묽은 염산과 수산화 나트륨의 반응</td> <td style="width: 33%;">[모듬 3] 수산화 나트륨이 물에 녹는 반응</td> </tr> <tr> <td>[모듬 4] 염화 암모늄과 수산화 바륨의 반응</td> <td>[모듬 5] 황산 마그네슘이 물에 녹는 반응</td> <td>[모듬 6] 베이킹파우더가 물에 녹는 반응</td> </tr> </table> <p>② 선택한 주제 해결에 필요한 물품을 준비하고 실험을 설계한다. 각 모듬별로 나누어 준 미니 노트북으로 검색하여 각 주제를 해결할 수 있는 자료를 수집하고 정리한다.</p> <p>③ 제한된 시간 안에 반응 전 물질의 온도와 반응 후 물질의 온도를 측정하여 그 차이를 기록한다.*</p> <p>④ 우리 생활 속에서 이와 유사하게 에너지를 방출하는 반응과 흡수하는 반응을 활용한 예에는 어떤 것이 더 있을지 생각하여 활동지에 작성하도록 한다.</p> <p>⑤ 모듬별로 활동 완료 후 물품 및 기구들을 정리하도록 지도한다.*</p> <p>⑥ 각 모듬별로 실험한 발열 반응과 흡열 반응에 대해 설명한 후, 모듬 전체 결과를 공유하여 발열 반응과 흡열 반응의 예를 정리해 본다.</p> <p style="text-align: right;">활동지 ① 활용</p>	[모듬 1] 묽은 염산과 마그네슘 조각의 반응	[모듬 2] 묽은 염산과 수산화 나트륨의 반응	[모듬 3] 수산화 나트륨이 물에 녹는 반응	[모듬 4] 염화 암모늄과 수산화 바륨의 반응	[모듬 5] 황산 마그네슘이 물에 녹는 반응	[모듬 6] 베이킹파우더가 물에 녹는 반응	<p>활동 Tip</p> <p>★ 각 주제별로 필요한 주재료들은 교사가 미리 준비해 놓고, 다른 기구들 및 재료들은 모둠원들끼리 협력하여 제한된 시간 안에 찾을 수 있도록 지도한다.</p> <p>★ 활동 전에 염산이나 수산화 나트륨과 같은 강한 산, 염기 물질이나 유리 기구 사용 시의 주의 사항을 안내한다.</p>
[모듬 1] 묽은 염산과 마그네슘 조각의 반응	[모듬 2] 묽은 염산과 수산화 나트륨의 반응	[모듬 3] 수산화 나트륨이 물에 녹는 반응						
[모듬 4] 염화 암모늄과 수산화 바륨의 반응	[모듬 5] 황산 마그네슘이 물에 녹는 반응	[모듬 6] 베이킹파우더가 물에 녹는 반응						

활동 3 손 냉장고팀 VS 손난로팀

준비물	활동지, 실험 준비물, 필기구, 미니 노트북 등			
수업 활동	<p>① 4명 1모듬을 기준으로 2인 1조로 하여 손 냉장고 만들기과 손난로 만들기 미션 중 하나를 선택한 후 2명이 함께 실험한다.</p> <p style="text-align: center;">[2인 1조 실험 주제 선택 예시]</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td style="width: 50%;">[미션 1] 손 냉장고 만들기</td> <td style="width: 50%;">[미션 2] 손난로 만들기</td> </tr> </table> <p>② 선택한 미션 해결에 필요한 물품을 준비하고 실험을 설계한다. 각 모듬별로 나누어 준 미니 노트북으로 검색하여 각 미션을 해결할 수 있는 자료를 수집하고 정리한다.</p> <p>③ 제한된 시간 안에 미션을 해결하도록 안내한다. 손 냉장고와 손난로에 적용된 과학적 원리를 반드시 표현하도록 지도한다.*</p> <p>④ 우리 생활 속에서 이와 유사하게 발열 반응과 흡열 반응의 원리를 활용한 예에는 어떤 것이 더 있을지 생각하여 활동지에 작성하도록 한다.</p> <p>⑤ 모듬별로 활동 완료 후 물품 및 기구들을 정리하도록 지도한다.*</p> <p style="text-align: right;">활동지 ② 활용</p>	[미션 1] 손 냉장고 만들기	[미션 2] 손난로 만들기	<p>활동 Tip</p> <p>★ 각 주제별로 필요한 주재료들은 교사가 미리 준비해 놓고, 다른 기구들 및 재료들은 모둠원들끼리 협력하여 제한된 시간 안에 찾을 수 있도록 지도한다.</p> <p>★ 활동 전에 열 봉합기와 같은 가열 기구와 유리 기구 사용 시의 주의 사항을 안내한다.</p>
[미션 1] 손 냉장고 만들기	[미션 2] 손난로 만들기			

활동 4 발열 반응 VS 흡열 반응 오징어 다리 붙이기

<p>준비물</p>	<p>오징어 다리 붙이기 활동지, 오징어 다리 종이, 사인펜</p>	
<p>수업 활동</p>	<ol style="list-style-type: none"> ① 모둠별로 오징어 다리 붙이기 활동지를 받고 오징어 얼굴에 ‘발열 반응’ 또는 ‘흡열 반응’이라고 쓴다. ② 교과서에서 발열 반응과 흡열 반응에 해당하는 반응을 각각 찾아 한 사람당 2개씩 총 4개의 글을 오징어 다리 종이에 적는다.* ③ 적은 것을 서로 돌아가면서 말하여 중복되거나 예로 적절하지 않는 것을 골라낸다. ④ 모둠 내에서 적은 오징어 다리 종이를 무작위로 섞어 놓고, 돌아가면서 발열 반응과 흡열 반응 오징어에 구분하여 다리로 붙인다.* ⑤ 다른 모둠끼리 오징어 다리를 바꾸어서 실시한다. <div style="text-align: right; border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;"> 활동지 ③ 활용 </div> 	<p>활동 Tip</p> <p>★ 오징어 그림에 ‘발열 반응’ 또는 ‘흡열 반응’이라고 쓴 뒤 다른 모둠에서 준 관련 반응 예시 종이들을 서로 분류하여 다리 부분에 붙이도록 한다. 완성된 오징어 그림은 다른 모둠에게 확인받고 오게 한다.</p> <p>★ 정해진 시간 동안 협력하면서 활동하여 미션을 완성할 수 있도록 분위기를 조성한다.</p>
<p>유의점</p>	<p>교과서에서 에너지를 방출하는 반응과 흡수하는 반응에 대한 내용을 찾아 분류해 보는 활동을 한 후, 교과서를 덮고 위 활동을 할 수 있도록 안내한다.</p>	

활동 5 발열 반응과 흡열 반응_더블버블맵 작성하기

<p>준비물</p>	<p>발열 반응과 흡열 반응 더블버블맵 작성 활동지, 사인펜, 필기구, 공감 스티커</p>	
<p>수업 활동</p>	<ol style="list-style-type: none"> ① 개인별 발열 반응과 흡열 반응 더블버블맵 작성 활동지를 나눠 준다. ② 교과서에서 에너지를 방출하는 반응과 흡수하는 반응에 대해 학습한 내용을 확인하고 정리해 본다. * ③ 학습한 내용이 모두 더블버블맵에 담겨질 수 있도록 하기 위해서 어떻게 작성해야 할지 고민하는 시간을 준다. ④ 발열 반응과 흡열 반응의 핵심 개념들과의 관계를 잘 나타낼 수 있도록 '항목'란에 적절히 배열하여 작성할 수 있도록 지도한다. ⑤ 핵심 개념에 해당하는 내용을 각 항목 아래에 작성하도록 안내한다. ⑥ 핵심 개념을 구체적으로 설명할 수 있도록 자신만의 방식으로 그리거나 제공된 이미지로 표현할 수 있도록 지도한다. * ⑦ 정해진 시간 안에 작성하게 한 후 각 모둠에서 공감 스티커를 가장 많이 받은 학생의 발열 반응과 흡열 반응 더블버블맵을 전체 학급 화면에 띄워 공유한다. <div style="text-align: right; margin-top: 20px;"> 활동지 ④ 활용 </div>	<p>활동 Tip</p> <ul style="list-style-type: none"> ★ 수업 시간에 함께 학습한 내용을 교과서에서 찾아 정리해 보는 시간으로, 더블버블맵 작성 시 가능한 한 교과서를 덮고 학생들이 직접 떠오르는 내용을 작성해 볼 수 있도록 한다. ★ 이미지를 제공하여 간단히 표현할 수 있도록 도와주는 것도 더블버블맵 작성을 어려워하는 학생들이 쉽게 접근할 수 있게 해 주는 방법이다.
<p>유의점</p>	<p>교과서에서 에너지를 방출하는 반응과 흡수하는 반응에 대한 내용을 찾아 학생 스스로 정리하는 시간을 가진 뒤 교과서를 덮고 더블버블맵을 작성할 수 있도록 지도한다.</p> <div style="border: 1px dashed gray; padding: 10px; margin: 10px 0;"> <p>더블버블 맵이란 두 개의 주제를 서로 비교해 볼 수 있는 방법이다. 표로 정리하거나 두 개의 주제를 함께 알아야 할 때, 각 주제의 공통점과 차이점을 비교 및 대조하여 정리할 때 유용하다.</p> </div> <div style="text-align: center;"> </div>	

모둠 활동지 ①

발열 반응팀 VS 흡열 반응팀	소속	3학년 ____ 반 ____ 번
	이름	

- 1 다음은 주변으로 에너지를 방출하는 반응과 주변에서 에너지를 흡수하는 반응에 대한 실험 주제들이다. 모둠별로 한 사람씩 나와 실험 주제가 적힌 종이를 뽑는다.
- 2 모둠별로 제한된 시간 안에 각 주제를 알아보는 실험을 수행한다.
- 3 실험 결과를 그래프로 만들어 제시하고, 공유 활동을 하기 위한 자료를 준비한다.

물은 염산과 마그네슘 조각의 반응

물은 염산과 수산화 나트륨의 반응

수산화 나트륨이 물에 녹는 반응

염화 암모늄과 수산화 바륨의 반응

황산 마그네슘이 물에 녹는 반응

베이킹파우더가 물에 녹는 반응

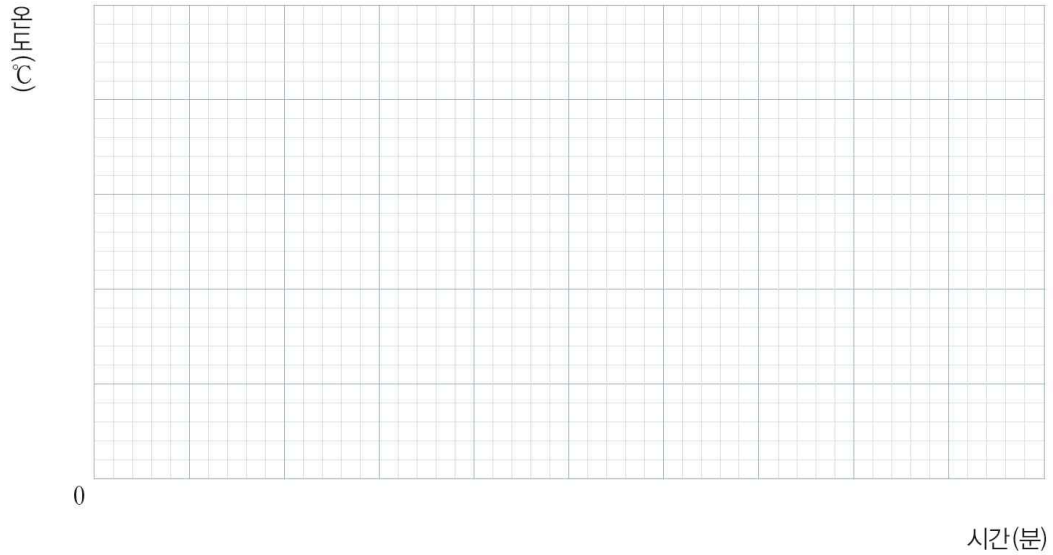
미션 해결 요령

- 각 주제를 알아보기 위한 활동 방법은 모둠별로 지급된 노트북으로 인터넷 검색하여 참고할 수 있다.
- 에너지를 방출하거나 흡수하는 반응에 대한 실험 주제별 활동지에 활동 과정과 시간에 따른 온도 그래프를 결과로 제시한다.

1. 시간에 따른 온도 변화를 표에 기록해 보자.

시간(분)								
온도(°C)								

2. 위 표의 시간에 따른 온도 변화를 그래프로 나타내 보자.



3. 위 표와 그래프를 바탕으로 에너지를 방출(또는 흡수)하는 반응의 과정을 설명해 보자.

4. 이와 비슷하게 에너지를 방출(또는 흡수)하는 반응에 해당하는 예를 1가지 찾아 적어 보자.

손난로팀 VS 손 냉장고팀	소속	3학년 ____ 반 ____ 번
	이름	

- 1 다음은 에너지를 방출하는 반응과 흡수하는 반응에 대한 실험 주제이다. 모둠별로 두 명씩 짝을 지어 실험 주제가 적힌 종이를 뽑아 제한된 시간 안에 손난로와 손 냉장고를 만들어 결과를 서로 공유해 보자.

손난로 만들기

손 냉장고 만들기

미션 해결 요령

- 주제별 활동 방법은 모둠별로 지급된 노트북으로 인터넷 검색하여 참고할 수 있다.
- 주제별 실험 과정에서 이것이 왜 에너지가 방출 또는 흡수되는 원리를 이용한 것인지 활동지에 활동 과정과 시간에 따른 온도 그래프를 결과로 제시한다.

탐구 활동지

일시	____년 ____월 ____일 ____요일 ____교시	탐구자	3학년 ____반 ____번 모둠 ____ 이름 _____
탐구 목표	실험을 통해 에너지를 방출 또는 흡수하는 반응을 실생활에 활용한 예를 직접 만들어 보고, 실험 결과를 바탕으로 관련된 원리에 대해 설명할 수 있다.		
준비물			

탐구
방법

[활동 과정]

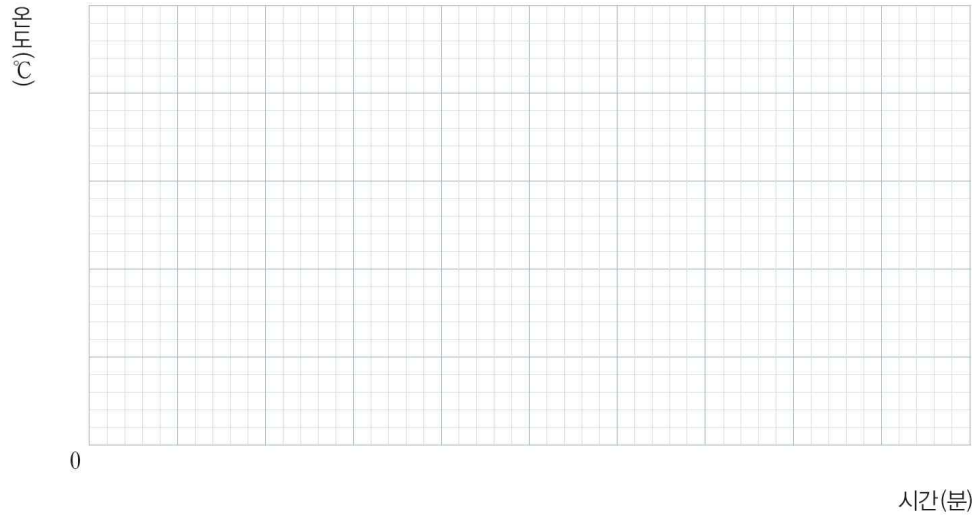
[유의할 점]

결과
및
정리

1. 모듬별로 만든 손난로(또는 손 냉장고)의 시간에 따른 온도 변화를 표에 기록해 보자.

시간(분)								
온도(°C)								

2. 위 표의 시간에 따른 온도 변화를 그래프로 나타내 보자.



3. 위 표와 그래프를 바탕으로 손난로(또는 손 냉장고)에 적용된 원리를 에너지를 방출(또는 흡수)하는 반응과 관련지어 설명해 보자.

4. 이와 비슷하게 에너지를 방출(또는 흡수)하는 반응이 우리 생활에 적용된 예를 1가지 찾아 적어 보자.

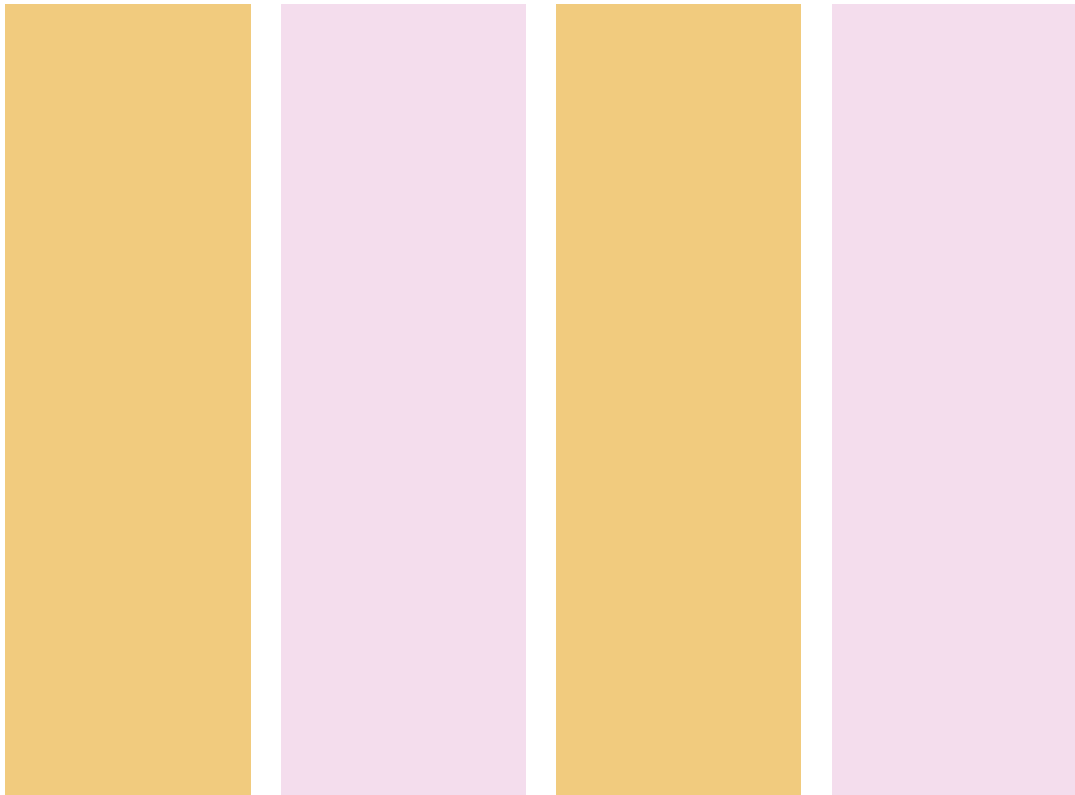
발열 반응 VS 흡열 반응 오징어 다리 붙이기	소속	3학년 ____ 반 ____ 번
	이름	

1 모둠별로 오징어 다리 붙이기 활동지의 오징어 얼굴에 ‘발열 반응’ 또는 ‘흡열 반응’이라고 쓴다.

(1) 에너지를 방출하는 반응과 관련된 내용을 교과서에서 찾아본다.

(2) 에너지를 흡수하는 반응과 관련된 내용을 교과서에서 찾아본다.

2 발열 반응과 흡열 반응에 해당하는 반응을 오징어 다리 종이에 각각 개인별로 2개씩 총 4개를 적어 완성한다.



3 오징어 다리 붙이기 활동지에 발열 반응과 흡열 반응에 해당하는 내용을 다리로 붙인다.



4 작성한 오징어 다리 종이를 다른 모둠과 서로 바꾸어 오징어 다리 붙이기 활동지를 완성한다.

발열 반응과 흡열 반응_더블버블맵 작성하기

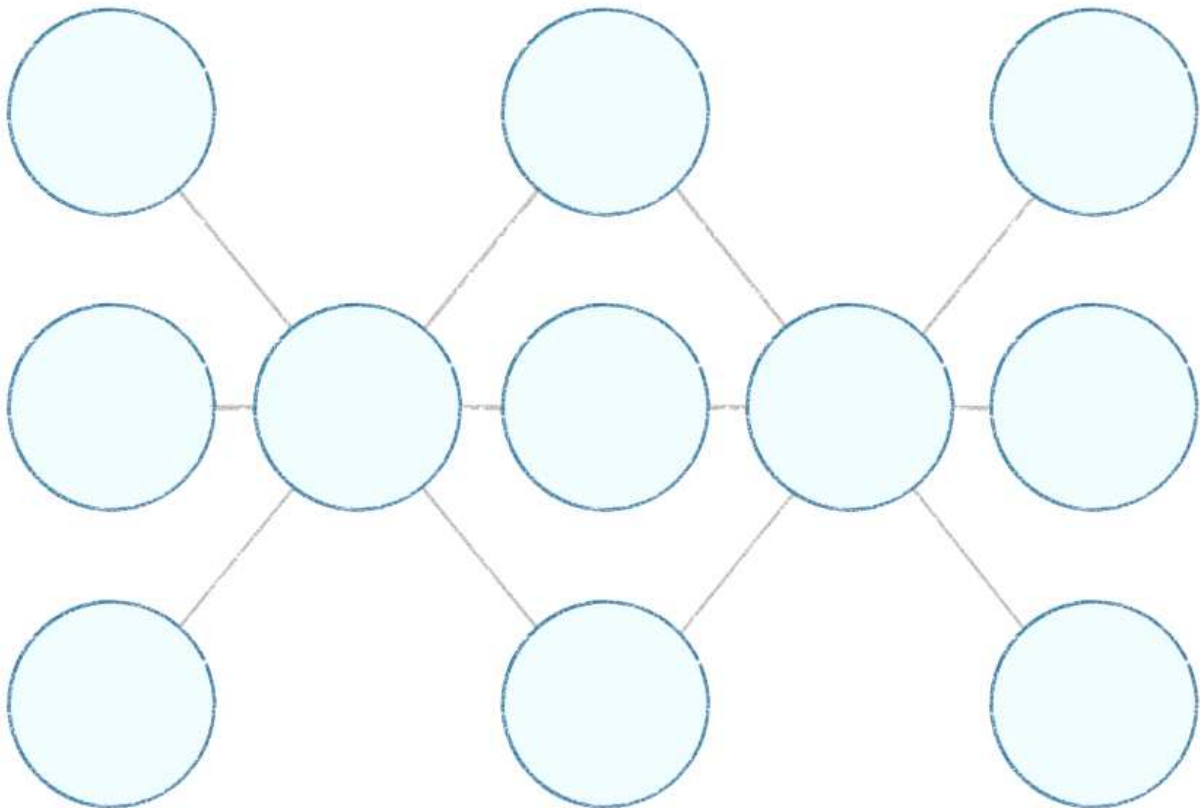
소속

3학년 ____ 반 ____ 번

이름

- ① 중간 원에 '에너지를 방출 또는 흡수하는 반응'이라고 쓴다.
- ② 중간 원의 양쪽 원에 '에너지를 방출하는 반응'과 '에너지를 흡수하는 반응'이라고 쓴다.
- ③ 에너지를 방출하는 반응과 에너지를 흡수하는 반응에 관련된 내용을 자유롭게 작성하여 더블버블맵을 작성한다.

✧ 먼저 더블버블맵 작성에 대한 전체적인 내용을 안내한 뒤, 교과서 내용을 참고하여 자기 스스로 에너지를 방출하는 반응과 흡수하는 반응에 대한 핵심 내용을 정리할 수 있도록 한다. 에너지를 방출하는 반응과 흡수하는 반응에 대한 공통점에 대해서도 생각해서 작성할 수 있도록 한다.



수업 평가하기

| 활동 2~5 평가 기준 |

모듬명	이름	2. 발열 반응팀 VS 흡열 반응팀(40)			3. 손난로팀 VS 손 냉장고팀(30)			4. 오징어 다리 붙이기(10)			5. 더블버블맵 작성하기 (20)		
		40	30	20	30	20	10	10	7	5	20	15	10
		상	중	하	상	중	하	상	중	하	상	중	하
		상	중	하	상	중	하	상	중	하	상	중	하
		상	중	하	상	중	하	상	중	하	상	중	하
		상	중	하	상	중	하	상	중	하	상	중	하

평가 기준		세부 능력 및 특기 사항
2	상	에너지를 방출하는 반응 또는 에너지를 흡수하는 반응에 대한 실험 주제에 맞게 실험 과정을 설계하고 수행하며, 온도 변화 결과를 표와 그래프로 제시하여 논리적으로 설명할 수 있다.
	중	에너지를 방출하는 반응 또는 에너지를 흡수하는 반응에 대한 실험 주제에 맞게 실험 과정을 설계하고 수행하며, 온도 변화 결과를 표와 그래프로 제시하여 설명할 수 있다.
	하	에너지를 방출하는 반응 또는 에너지를 흡수하는 반응에 대한 실험 주제에 맞게 실험 과정을 설계하고 수행하며, 온도 변화 결과를 표와 그래프로 나타낼 수 있다.
3	상	손난로 또는 손 냉장고 중 하나를 골라 에너지를 방출하는 반응과 에너지를 흡수하는 반응이 적용된 생활 속 예를 제작하여 제시하며, 실험 결과를 바탕으로 손난로 또는 손 냉장고에 적용된 원리를 논리적으로 설명할 수 있다.
	중	손난로 또는 손 냉장고 중 하나를 골라 에너지를 방출하는 반응과 에너지를 흡수하는 반응이 적용된 생활 속 예를 제작하여 제시하며, 실험 결과를 바탕으로 손난로 또는 손 냉장고에 적용된 원리를 설명할 수 있다.
	하	손난로 또는 손 냉장고 중 하나를 골라 에너지를 방출하는 반응과 에너지를 흡수하는 반응이 적용된 생활 속 예를 만들어 제시할 수 있다.
4	상	에너지를 방출하는 반응과 에너지를 흡수하는 반응의 예를 각각 2개 이상 찾아 작성하고, 이를 각 반응에 따라 분류할 수 있다.
	중	에너지를 방출하는 반응과 에너지를 흡수하는 반응의 예를 각각 1개 이상 찾아 작성하고, 이를 각 반응에 따라 분류할 수 있다.
	하	에너지를 방출하는 반응과 에너지를 흡수하는 반응의 예 중 하나만 찾아 작성하며, 이를 해당하는 반응으로 분류하여 설명할 수 있다.
5	상	정해진 시간 동안 에너지를 방출하는 반응과 에너지를 흡수하는 반응에 대한 핵심 내용을 더블버블맵의 형식으로 작성하며, 글과 그림으로 잘 표현하였다.
	중	정해진 시간 동안 에너지를 방출하는 반응과 에너지를 흡수하는 반응에 대한 핵심 내용을 더블버블맵의 형식으로 작성했지만, 글과 그림으로 표현하는 과정이 다소 미흡하였다.
	하	에너지를 방출하는 반응과 에너지를 흡수하는 반응에 대한 핵심 내용을 모두 구성원들의 피드백을 바탕으로 더블버블맵의 형식으로 작성하려고 했지만, 정해진 시간 안에 완성하지 못하였다.

활동 평가지

3학년 _____ 반 _____ 번 이름 _____

① 내용 정리하기

오늘 배운 내용	
가장 중요한 내용	

② 자기 평가하기

평가 항목	평가 내용	평가		
		상	중	하
내용 이해도	에너지를 방출하는 반응과 이를 생활 속에서 활용하는 예를 설명할 수 있는가?			
	에너지를 흡수하는 반응과 이를 생활 속에서 활용하는 예를 설명할 수 있는가?			
활동 참여도	모둠 활동에 적극적으로 참여하였는가?			

👁️ 오늘 나의 활동을 돌아보면 _____

③ 모둠 평가하기

우리 모둠 활동 만족도	☆☆☆☆☆
--------------	-------

👁️ 이번 활동에서 우리 모듬의 성장은 _____입니다.

모듬원 이름	좋았던 점	바라는 점

04

II. 기권과 날씨 01. 기권의 층상 구조와 특징

지구를 지켜라!

학습 목표

- 기권을 높이에 따른 기온 분포로 구분하고 각 층의 특징을 설명할 수 있다.
- 온실 효과와 지구 온난화를 복사 평형의 관점으로 설명할 수 있다.

수업 준비하기

거꾸로교실 활동 안내

배움 준비

수업 활동 과정

▶ 수업 의도

- 기권의 층상 구조를 높이에 따른 기온 분포에 따라 구분함을 이해하고, 각 층의 특징을 다양한 방법으로 표현해 볼 수 있도록 한다. 또한 복사 평형에 대한 이해를 통해 온실 효과와 지구 온난화를 설명할 수 있으며, 지구 온난화에 의한 현상과 문제점들을 찾아보고 지구 온난화를 막기 위해 우리가 실천할 수 있는 방법을 찾아보도록 한다.

▶ 활동 차시

- 5차시

활동 준비 학습 목표를 제시하고, 디딤영상 내용을 점검한다.

- ▶ 학습 목표 제시 이번 단원의 학습 목표를 제시한다.
- ▶ 디딤영상 내용 점검
 - 학생들이 미리 시청한 디딤영상 내용을 확인한다.
 - 디딤영상을 시청하지 않은 학생에게는 별도로 시청 시간을 준다.

활동 1 [개별 및 모둠 활동] 기권의 층상 구조 나타내기

- 높이에 따른 기온 분포표를 보고, 그래프로 그린 후 해석한다.
- 기권의 층별 특징을 재미있게 표현한다.

활동 2 [모둠 활동] 복사 평형 실험하기

- 실험을 통해 지구의 복사 평형을 이해한다.

활동 3 [모둠 활동] 내가 살아갈 지구를 지키자!

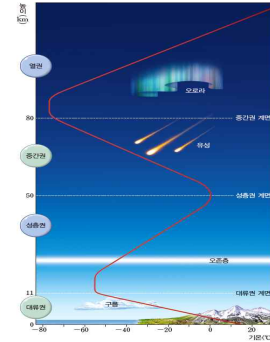
- 그림책을 보고 지구 온난화에 의한 현상들과 그에 따른 문제점을 찾고, 지구 온난화를 막기 위해 우리가 실천할 수 있는 방법을 찾는다.

1 기권

- (1) 기권: 지구를 둘러싸고 있는 대기로, 지표면으로부터 약 1000 km 높이까지 분포한다.
- (2) 대기의 구성: 질소와 산소가 대부분을 차지하고, 아르곤, 이산화 탄소 등이 조금 포함되어 있다.

2 기권의 층상 구조

기권은 높이에 따른 기온 분포를 기준으로 대류권, 성층권, 중간권, 열권의 4개 층으로 구분한다.



3 기권의 특징(1)

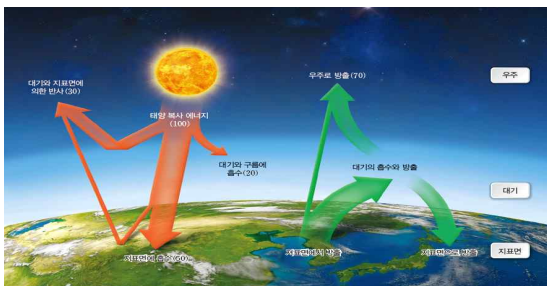
- (1) 대류권: 지표면~높이 약 11 km 구간으로, 위로 올라갈수록 기온이 낮아진다. 대류가 활발하게 일어나며, 수증기가 포함되어 있어 기상 현상이 나타난다.
- (2) 성층권: 높이 약 11 km~50 km 구간으로, 성층권 하부 20 km~30 km 구간에는 오존 농도가 특히 높은 오존층이 존재한다. 오존이 태양으로부터 오는 자외선을 흡수하여 위로 올라갈수록 기온이 높아진다.

3 기권의 특징(2)

- (3) 중간권: 높이 약 50 km~80 km 구간으로, 위로 올라갈수록 기온이 낮아진다. 대류가 일어나지만 수증기가 거의 없어 기상 현상은 나타나지 않는다. 중간권 상부에서 유성이 관측되기도 한다.
- (4) 열권: 높이 약 80 km~1000 km 구간으로, 위로 올라갈수록 태양 에너지를 많이 받아 기온이 높아진다. 공기가 매우 희박하고 낮과 밤의 기온 차가 매우 크다. 고위도 지방에서 오로라가 나타나기도 한다.

4 복사 평형

물체가 흡수하는 복사 에너지의 양과 방출하는 복사 에너지의 양이 같아 온도가 일정하게 유지되는 상태



지구의 복사 평형

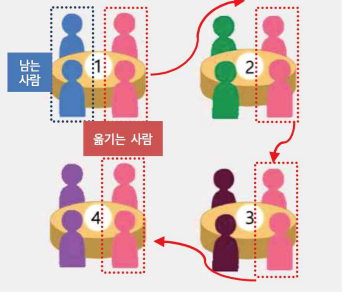
5 지구 온난화

- (1) 온실 효과: 대기가 흡수한 지구 복사 에너지의 일부를 지표면으로 다시 방출하여 지표면의 온도를 높이고 보온하는 효과
- (2) 온실 기체: 온실 효과를 일으키는 대기 성분으로, 수증기, 이산화 탄소, 메테인 등이 있다.
- (3) 지구 온난화: 온실 효과의 증가로 지구의 평균 기온이 점점 상승하는 현상

활동 Tip

- 디딤영상에서 기권 각 층의 특징은 간단히 다루고 각 층에서 일어나는 현상들은 학생들이 활동을 하면서 직접 찾아보게 한다.
- 지구 온난화에 의한 현상과 지구 온난화를 늦추기 위한 방안은 학생들이 직접 찾아보고 생각해 볼 수 있도록 디딤영상에서는 다루지 않는다.

활동 1 기권의 층상 구조 나타내기

<p>준비물</p>	<p>활동지, A3 용지, 색연필, 사인펜, 스마트 패드</p>	
<p>수업 활동</p>	<p>① 개별로 활동지를 완성한다. ② 모둠원이 각각 1개의 층을 담당하여 활동지 내용을 보고 A3 용지에 모둠만의 특별한 기권의 층상 구조를 만든다.* ③ ‘돌 남고 돌 가기’ 활동으로 공유한다. ④ 모둠으로 돌아와 모둠의 포스터를 수정 및 보완한다.</p> <p style="text-align: right;">활동지 ① 활용</p> <div style="border: 1px dashed gray; padding: 10px; margin: 10px 0;"> <p>‘돌 남고 돌 가기’ 활동 예시</p> <ul style="list-style-type: none"> • 4인 모둠의 경우 자리에 남는 사람 2명, 옮기는 사람 2명을 선정한다. • 자리에 남는 사람은 다른 모둠에서 온 학생들에게 자기 모둠의 자료를 3분 동안 설명한다. • 자리를 옮기는 사람은 다른 학생들에게 자기 모둠의 자료를 3분 동안 설명한다. • 이때 설명을 들을 때는 그 내용을 활동지에 간단히 정리한다. • 모둠별로 번호를 지정하고 총 6분이 지난 후 옮기는 2명의 사람이 다른 모둠으로 이동한다. • 이후 수업 시간에 맞게 활동을 반복한다. </div> 	<p>활동 Tip ☆ 교과서 그림에 있는 현상을 제외하고 표현할 수 있도록 안내한다.</p>
<p>유의점</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 활동지를 완성한 후, 모둠원들이 담당할 층을 정한다. • ‘돌 남고 돌 가기’ 활동에서는 이미 내용은 모두 알고 있으므로 현상과 표현 방식에 초점을 맞춰 공유하고, 시간을 짧게 준다. 	

활동 2 복사 평형 실험하기

준비물	활동지, 적외선 가열 장치, 검은색 알루미늄 컵, 디지털 온도계, 초시계, 자	
수업 활동	<ol style="list-style-type: none"> ① 학생들에게 실험 목표를 먼저 찾게 한 후, 실험을 어떻게 진행할 것인지 생각할 시간을 충분히 준다. ② 알루미늄 컵을 적외선 가열 장치로 가열했을 때 시간에 따른 알루미늄 컵 속의 온도 변화를 예상해 본다.* ③ 실험을 진행한 후, 실험 결과를 표에 정리하고 그래프를 그려 본다. ④ 실험 결과를 통해 알 수 있는 내용을 정리한다. 	<p>활동 Tip</p> <p>✦ 실험을 진행하기 전에 알루미늄 컵 속의 온도 변화를 먼저 예상하게 한다.</p>
유의점	<ul style="list-style-type: none"> • 실험 목표를 제시한 후, 학생들이 생각할 시간을 충분히 제공한다. • 실험 시간이 길기 때문에 시간 배분을 잘해서 결론 도출까지 이루어질 수 있도록 한다. 	

활동지 ② 활용

활동 3 내가 살아갈 지구를 지키자!

준비물	활동지, 그림책, A4 용지, 포스트잇	
수업 활동	<ol style="list-style-type: none"> ① 그림책(지구 온난화와 관련된 책)을 모둠별로 나누어 주고 책을 읽은 후 활동지를 정리한다. ② 활동지 내용을 토대로 지구 온난화를 막기 위해 우리가 쉽게 실천할 수 있는 방법을 모둠별로 토의한다. ③ 우리가 실천할 수 있는 방법들을 칠판에 붙인다. ④ 모두 칠판 앞으로 나와 자신이 실천할 수 있는 방법을 3가지씩 고른다. ⑤ A4 용지에 실천 서약서를 작성하고 뒷면에 실천 일지를 만든다. ⑥ 수업이 끝난 후 일정 기간 동안 실천하며 일지를 작성한다.* 	<p>활동 Tip</p> <p>✦ 한 달 정도 실천할 시간을 주어 일지를 작성하게 하고, 실천하는 모습 사진도 첨부하도록 한다.</p>
유의점	<ul style="list-style-type: none"> • 환경에 관한 그림책에는 대부분 실천 방법까지 제시되어 있기 때문에 학생들이 책에 제시되어 있는 실천 방법 외에 다른 방법을 찾을 수 있도록 지도한다.* • 다른 방법을 찾지 못하면 실천 방법을 구체화할 수 있도록 한다. 	



활동지 ③ 활용

✦ 참고 도서: 『신기한 스쿨버스 ⑩ 지구 온난화를 막아라!』 비룡소

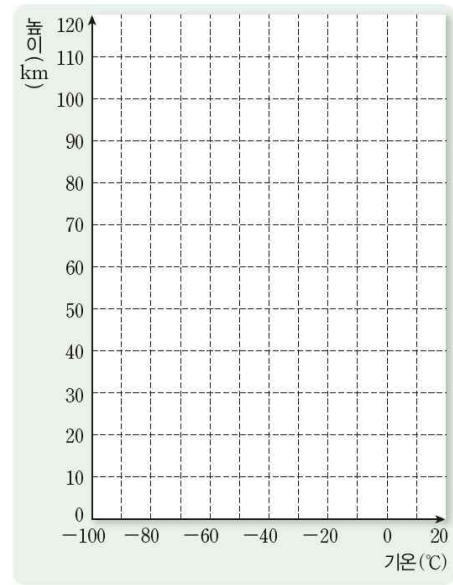
개별 활동지 ①

기권의 층상 구조	소속	3학년 ____ 반 ____ 번
	이름	

1 다음 표는 기권의 높이에 따른 기온 분포를 나타낸 것이다.

높이(km)	0	4	8	12	20	30
기온(°C)	15.0	-11.0	-37.0	-56.5	-56.5	-46.5
높이(km)	40	50	60	70	80	110
기온(°C)	-22.0	-2.5	-26.0	-53.5	-74.5	-33.5

(출처: 국제표준대기연구소(ISA), 2018.)



- (1) 높이에 따른 기온 분포를 오른쪽 그래프에 그려 보자.
- (2) 높이에 따른 기온 분포를 기준으로 기권을 몇 개의 층으로 나눌 수 있을까?
- (3) 높이 올라갈수록 기온이 높아지는 구간과 기온이 낮아지는 구간으로 기권을 구분해 보자.

2 높이에 따른 기온 분포를 기준으로 기권을 나누는 각 층의 특징과 각 층에서 볼 수 있는 현상들을 찾아 써 보자.

층	구간	특징	현상
대류권			
성층권			
중간권			
열권			

복사 평형 실험	소속	3학년 ____ 반 ____ 번
	이름	

1 Secret message를 찾아라! 핵심 키워드를 찾아 오늘의 실험 목표를 알아보자.

지	알	루	미	늄	컵	지
속	구	의	온	도	너	변
화	를	복	통	에	해	형
물	체	의	사	복	사	평
평	형	복	을	에	♡	사
설	양	명	할	수	너	복
태	있	다	☆	기	대	지

핵심 키워드

(1) :

(2) :

(3) :

(4) :

실험 목표:

2 알루미늄 컵을 적외선 가열 장치로 가열했을 때 시간에 따른 알루미늄 컵 속의 온도 변화를 예상해 보자.

3 실험을 진행하기 위해 필요한 준비물에는 어떤 것이 있을지 써 보자.

4 실험 과정에 따라 실험을 진행해 보자.



① 검은색 알루미늄 컵의 뚜껑을 덮고, 디지털 온도계를 꽂은 후 알루미늄 컵 속의 온도를 측정하자.



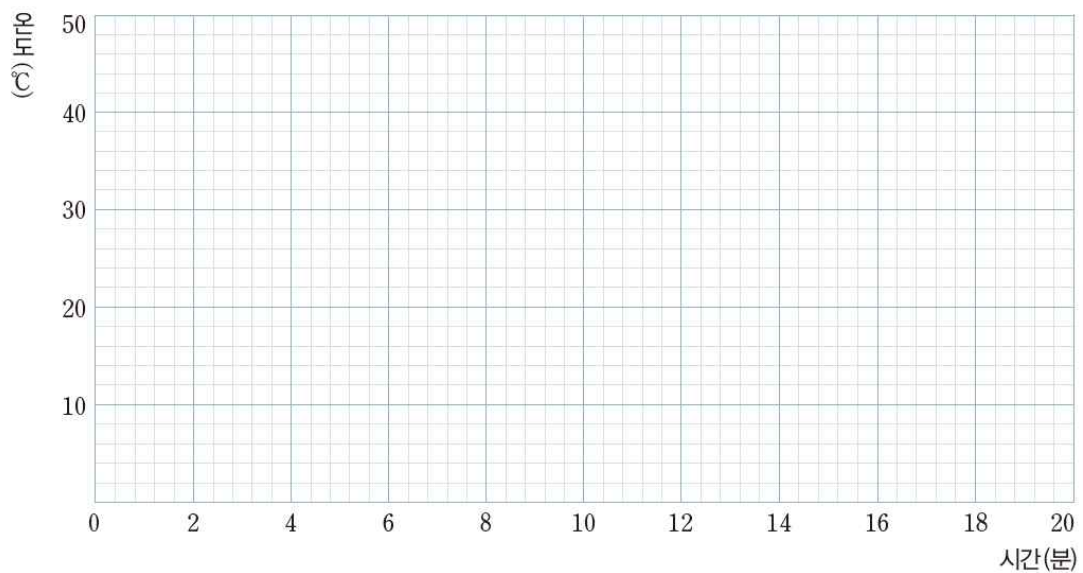
② 모듬별로 알루미늄 컵과 적외선 가열 장치의 거리를 다르게 하고, 가열 장치를 켜 다음 2분 간격으로 20분 동안 알루미늄 컵 속의 온도를 측정하자.

5 실험 결과를 정리해 보자.

(1) 측정한 알루미늄 컵 속의 온도를 표에 정리해 보자.

시간(분)	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20
온도(°C)											

(2) 시간에 따른 알루미늄 컵 속의 온도 변화를 그래프로 나타내 보자.



6 실험 결과를 정리해 보자.

(1) 알루미늄 컵 속의 온도가 시간에 따라 어떻게 변하는지 써 보자.

(2) 처음 예상한 결과와 실험 결과를 비교해서 정리해 보자.

(3) 시간에 따른 알루미늄 컵 속의 온도 변화를 시간에 따라 알루미늄 컵이 흡수하는 에너지의 양과 방출하는 에너지의 양의 관계로 정리해 보자.

(4) 위 실험 결과를 지구에 비유하여 나타내 보고, 지구의 연평균 기온이 일정한 까닭을 설명해 보자.

(5) 다른 모둠의 실험 결과를 보고 태양과 지구의 거리가 현재와 달라지면 지구의 연평균 기온은 어떻게 변할지 예상하여 써 보자.

내가 살아갈 지구를 지키자!	소속	3학년 ____ 반 ____ 번
	이름	

1 지구 온난화는 무엇인지 써 보자.

2 지구 온난화에 의해 나타나는 변화에는 어떤 것들이 있는지 찾아보자.

3 온실 효과는 무엇이고 온실 효과를 일으키는 기체에는 어떤 것들이 있는지 써 보자.

4 지구 온난화를 막을 수 있는 방법에는 어떤 것들이 있는지 찾아보자.

5 지구 온난화를 막기 위해 우리가 실천할 수 있는 것에는 어떤 것들이 있는지 모둠원들과 토의하여 아이디어를 많이 내 보자.

6 위에서 정리한 내용 중 내가 지금 바로 실천해 볼 수 있는 것을 3가지 골라 보자.

①

②

③

7 위에서 고른 3가지에 대하여 구체적인 실천 계획을 세우고 실천 서약서를 만들어 보자.

실천 서약서

①

②

③

수업 평가하기

| 활동 1~3 평가 기준 |

모둠명	이름	1. 기권의 층상 구조 나타내기 (20)			2. 복사 평형 실험하기 (30)			3. 내가 살아갈 지구를 지키자! (50)		
		20	15	10	30	23	15	50	38	25
		상	중	하	상	중	하	상	중	하
		상	중	하	상	중	하	상	중	하
		상	중	하	상	중	하	상	중	하
		상	중	하	상	중	하	상	중	하

평가 기준		세부 능력 및 특기 사항
1	상	활동지를 완성하고, 맡은 부분의 특징과 현상을 다양한 방법으로 표현하였다.
	중	활동지를 완성하고, 맡은 부분의 특징과 현상을 정리하였다.
	하	활동지를 제대로 완성하지 못하고, 맡은 부분의 특징과 현상을 제대로 정리하지 못하였다.
2	상	실험을 진행하고, 실험 결과를 토대로 지구의 연평균 기온이 일정하게 유지되는 까닭을 논리적으로 설명하였다.
	중	실험을 진행하고, 실험 결과를 적절히 정리하였다.
	하	실험을 참관하고, 실험 결과를 정리하였다.
3	상	활동지를 완성하고, 실천 계획에 따라 지구 온난화를 막을 수 있는 방법을 지속적으로 실천하였다.
	중	활동지를 완성하고, 실천 계획을 세웠으나 지속적으로 실천하지 못하였다.
	하	활동지를 제대로 완성하지 못하였다.

활동 평가지

3학년 _____ 반 _____ 번 이름 _____

- ① 이 단원의 첫 느낌은 어땠나요?
- ② 이 단원을 공부하면서 가장 기억에 남는 것은 무엇인가요?
- ③ 이 단원을 공부하는 나의 모습 돌아보기

평가 항목	평가 내용	평가		
		상	중	하
내용 이해도	기권의 층상 구조와 각 층의 특징을 설명할 수 있는가?			
	온실 효과와 지구 온난화를 복사 평형의 관점으로 설명할 수 있는가?			
	지구 온난화에 대해 이해하고 지구 온난화를 막을 수 있는 구체적이고 실천 가능한 방법을 찾았는가?			
활동 참여도	모둠 활동에 적극적으로 참여하였는가?			

- ④ 모둠 활동을 하는 데 힘들었던 점은 무엇인가요?
- ⑤ 모둠 활동이 더 잘 이루어지려면 어떤 노력을 해야 할까요?
- ⑥ 이 단원을 공부하면서 고마웠던 친구의 이름과 좋았던 점을 적어 봅시다.

05

II. 기권과 날씨 02. 대기 중의 물

물의 여행

학습 목표

- 기온에 따른 포화 수증기량을 표현할 수 있다.
- 구름이 만들어지고 비가 내리는 과정을 설명할 수 있다.

수업 준비하기

거꾸로교실 활동 안내

배움 준비

수업 활동 과정

▶ 수업 의도

- 물이 증발하여 공기 중의 수증기가 되었다가 구름이 만들어지고 비나 눈이 되어 내리는 순환 과정을 여행이라는 형식을 빌려 연속된 개념으로 재미있게 구성해 보면서 내용을 익히도록 한다.

▶ 활동 차시

- 5차시

▶ 활동 준비 학습 목표를 제시하고, 디딤영상 내용을 점검한다.

- ▶ 학습 목표 제시 이번 단원의 학습 목표를 제시한다.
- ▶ 디딤영상 내용 점검
 - 학생들이 보고 온 디딤영상 내용을 확인한다.
 - 디딤영상을 시청하지 않은 학생에게는 별도로 시청 시간을 준다.

▶ 활동 1 [개별 및 모둠 활동] 대기 중의 물

- 대기 중의 물에 대하여 활동지를 정리한다.

▶ 활동 2 [모둠 활동] 구름의 생성

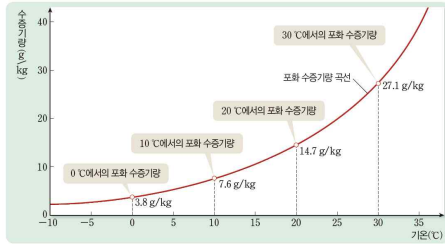
- 구름 생성 실험을 한다.

▶ 활동 3 [모둠 활동] 스톱 모션 만들기

- 물의 순환 과정을 핵심 키워드를 넣어 만든다.
- 물의 순환 과정을 설명하는 플로우 차트를 만든다.
- 플로우 차트를 보고 스톱 모션을 만들 때 필요한 그림을 그린다.
- 스톱 모션을 만들어 상영회를 연다.

1 대기 중의 수증기(1)

- (1) 포화 수증기량: 공기 1 kg에 포함되어 있는 최대 수증기량을 g으로 나타낸 것



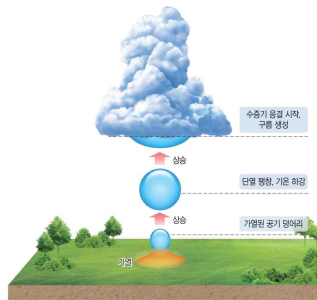
1 대기 중의 수증기(2)

- (2) 응결: 대기 중의 수증기가 물방울로 변하는 현상
 (3) 이슬점: 수증기가 응결하기 시작하는 온도
 (4) 습도: 공기의 습하고 건조한 정도
 (5) 상대 습도: 현재 기온에서의 포화 수증기량에 대한 현재 공기 중에 포함된 수증기량의 비를 백분율로 나타낸 것

$$\text{상대 습도}(\%) = \frac{\text{현재 공기 중에 포함된 수증기량}(\text{g/kg})}{\text{현재 기온에서의 포화 수증기량}(\text{g/kg})} \times 100$$

2 구름(1)

- (1) 단열 팽창: 외부와 열을 교환하지 않고 공기가 팽창하여 온도가 내려가는 현상
 (2) 구름이 만들어지는 과정



2 구름(2)

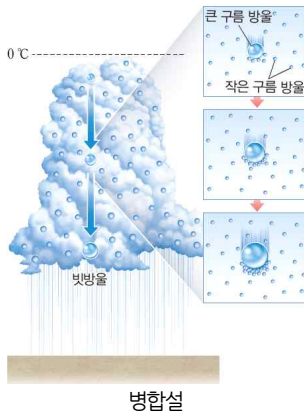
- (3) 공기가 상승하는 경우



지표면의 일부가 가열될 때 이동하는 공기가 산을 타고 오를 때 따뜻한 공기와 찬 공기가 만날 때

3 강수(1)

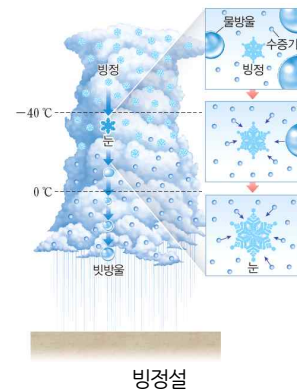
- (1) 병합설
 ① 열대 지방의 강수 이론
 ② 구름에서 크고 작은 물방울들이 부딪치고 뭉쳐져서 점점 커지면 빔방울이 되어 지표로 떨어진다.



병합설

3 강수(2)

- (2) 빙정설
 ① 중위도 지방이나 고위도 지방의 강수 이론
 ② 구름이 생성되는 온도가 낮아 구름에 물방울과 빙정이 함께 존재한다. 구름 속에서 빙정이 커지고 무거워져 떨어지면 눈이 되고, 눈이 떨어지는 도중 녹으면 비가 된다.



빙정설

활동 Tip

- 디딤영상에서는 지식 전달만 하고, 분석하고 적용하는 것은 수업 중 활동에서 이루어지도록 한다.
- 한자어가 많은 단원이므로 한자 뜻풀이도 함께 해 주면 이해하기 쉽다.

수업 열기

활동 1 대기 중의 물

준비물	활동지	
수업 활동	<ol style="list-style-type: none"> 모둠원이 모두 소단원 하나씩 담당하여 전문가 활동을 한다. 전문가 활동이 끝나면 모둠으로 돌아가서 공유한다. 전체 내용을 정리한 활동지를 시계 반대 방향으로 돌리면서 본인이 설명한 부분의 내용을 확인하여 내용이 부족하거나 잘못된 부분을 수정해 준다. <p style="text-align: right;">활동지 ①, ② 활용</p>	
유의점	모둠에서 공유할 때는 단순히 보고 쓰지 않으며, 한 명씩 돌아가면서 설명하고 이해한대로 정리한다.	

활동 2 구름의 생성

준비물	교과서, 간이 가압 장치, 페트병, 액정 온도계, 향, 물, 가스 점화기, 면장갑	
수업 활동	<ol style="list-style-type: none"> 교과서 70쪽의 준비물, 목표, 과정을 확인한다. 모둠에서 1명씩 나와 확인한 내용을 교사에게 설명하고, 과정을 정확히 이해 했으면 실험을 진행한다. 실험 과정에 따라 실험을 진행한다. <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>초기 기온 측정</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>공기 압축</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>공기 팽창</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>향 연기를 넣고 과정 ①~③ 반복</p> </div> </div> <ol style="list-style-type: none"> 실험 결과를 교과서 71쪽에 정리한다. 구름이 생성되는 과정을 설명한다. <p style="text-align: right;">교과서 70~71쪽 활용</p>	
유의점	실험 결과와 단열 팽창을 연결하여 설명할 수 있도록 한다.	

활동 3 스톱 모션 만들기

준비물	활동지, 태블릿 PC 또는 스마트폰, 스톱 모션 앱, A4 용지, 포스트잇										
수업 활동*	<ol style="list-style-type: none"> ① 스톱 모션으로 만들어진 애니메이션을 보여 준다. ② 물의 순환을 표현하고 그 안에 핵심 개념 카드를 적절한 위치에 넣어 설명할 수 있도록 한다. <div style="text-align: center; border: 1px solid black; padding: 10px; margin: 10px 0;"> <p>[핵심 개념 예시]</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%; text-align: center;">포화 상태</td> <td style="width: 33%; text-align: center;">포화 수증기량</td> <td style="width: 33%; text-align: center;">응결</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">이슬점</td> <td style="text-align: center;">습도</td> <td style="text-align: center;">상대 습도</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">단열 팽창</td> <td style="text-align: center;">구름</td> <td style="text-align: center;">강수</td> </tr> </table> </div> <ol style="list-style-type: none"> ③ 물의 순환과 대기 중의 물을 연관시켜 스토리 보드를 만든다. ④ 스토리 보드를 토대로 스톱 모션을 만들 때 필요한 그림이나 구조를 만든다. ⑤ 스톱 모션을 만들고 오디오 더빙을 한다. ⑥ 스톱 모션 발표회를 한다. <div style="text-align: right; margin-top: 10px;"> 활동지 ③, ④ 활용 </div>	포화 상태	포화 수증기량	응결	이슬점	습도	상대 습도	단열 팽창	구름	강수	<p>활동 Tip</p> <p>★ 팀 버튼 감독의 '크리스마스 악몽' 등 스톱 모션을 활용한 애니메이션을 보여 줄 수 있다. 또는 스톱 모션을 설명하는 영상을 교사가 간단히 만들어서 보여 줄 수도 있다.</p>
포화 상태	포화 수증기량	응결									
이슬점	습도	상대 습도									
단열 팽창	구름	강수									
유의점	스토리 보드를 작성할 때 핵심 개념이 모두 포함되어 있는지 확인한다.										



개별 활동지 ①

전문가 1: 대기 중의 수증기	소속	3학년 ____ 반 ____ 번
	이름	

1 여름철 차가운 음료수 캔을 책상 위에 두면 잠시 후 컵 표면에 물방울이 맺힌다.

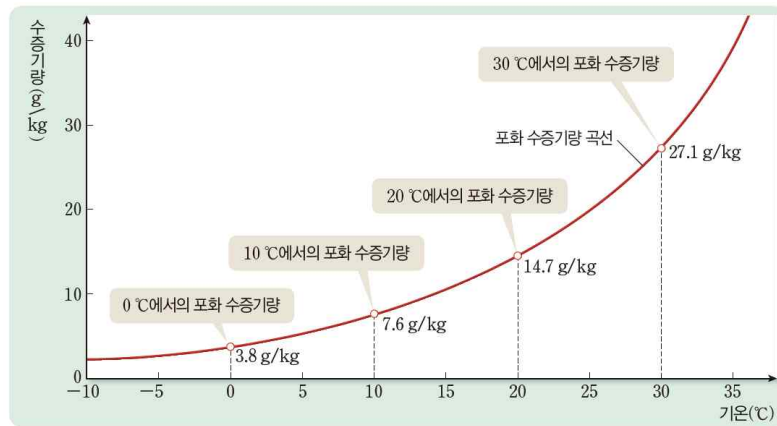
(1) 이 물은 어디에서 온 것일까? 물은 왜 생겼을까?

(2) 공기가 수증기를 최대 포함하고 있는 상태를 **포화 상태** 라고 하고, **포화 상태** 의 공기 1 kg에 들어 있는 수증기량을 g으로 나타낸 것을 **포화 수증기량** 이라고 한다.

포화 수증기량 을 조사하여 그래프로 나타낸 것을 **포화 수증기량 곡선** 이라고 한다.

(3) 캔 주변의 공기가 차가워지면서 공기의 **포화 수증기량** 이 줄어들어 **포화 상태** 에 도달하면 수증기의 일부가 물로 변한다. 이와 같이 대기 중의 수증기가 물방울로 변하는 현상을 **응결** 이라고 하고, 수증기가 응결하기 시작할 때의 온도를 **응결점** 이라고 한다.

2 다음은 포화 수증기량 곡선이다.



(1) 교실의 온도가 25 °C이고 공기 중의 수증기량이 14.7 g/kg일 때의 이슬점은?

(2) 음료수 캔 주변의 온도가 10 °C일 때의 응결량은?

전문가 2: 상대 습도

소속

3학년 ____ 반 ____ 번

이름

1 습도에 대하여 알아보자.

(1) 습도: _____ 가 _____ 하고 _____ 한 _____ 스펙

(2) 절대 습도:

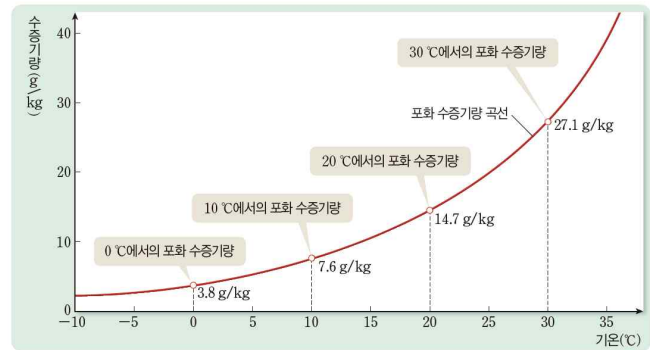
(3) 상대 습도

$$\text{상대 습도 (\%)} = \frac{\text{현재 습도}}{\text{포화 수증기량}} \times 100$$

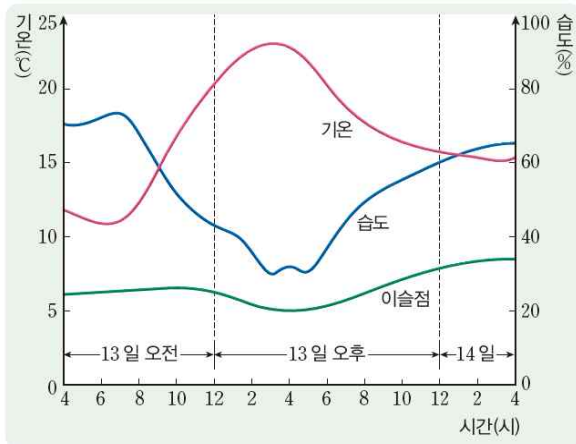
2 오른쪽 그래프는 포화 수증기량 곡선이다.

(1) 현재 기온이 30 °C이고 수증기량이 20 g일 때 상대 습도는 얼마인가?(소수점 첫째 자리까지 구하시오.)

(2) 현재 공기의 이슬점은 10 °C이고 포화 수증기량은 14.7 g일 때 상대 습도는 얼마인가?(소수점 첫째 자리까지 구하시오.)



3 다음 그래프를 보고 이슬점은 변화가 거의 없는데, 습도에 변화가 생기는 까닭을 설명해 보자.



1 단열 팽창이란?

(1) 단열 팽창:

(2) 단열 팽창을 관찰해 보자.



공기를 뺀다.



공기를 다시 넣는다.



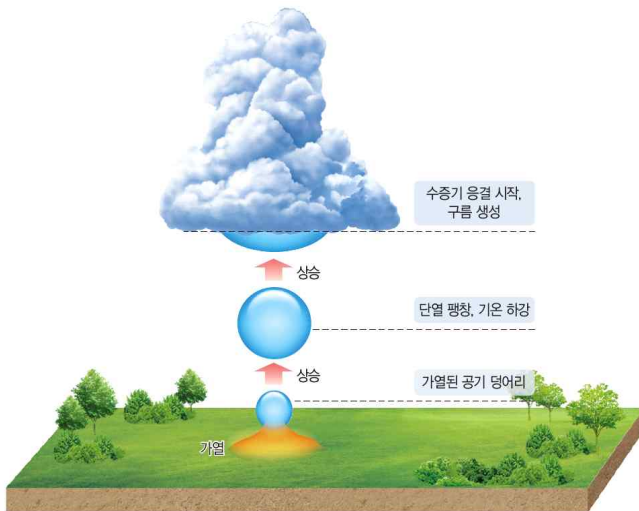
① 디지털 온도계를 고무풍선에 넣고 풍선을 작게 붙여 묶은 후, 감압 용기 속에 넣은 다음 온도를 측정하자.

② 펌프를 이용하여 감압 용기 속의 공기를 빼낸 후, 고무풍선의 크기 변화를 관찰하고 온도를 측정하자.

③ 콕을 열어 감압 용기 속에 공기를 넣은 후, 고무풍선의 크기 변화를 관찰하고 온도를 측정하자.

- 과정 ②에서 고무풍선의 크기와 고무풍선 내부의 공기 온도는 어떻게 변하는가?
- 과정 ③에서 고무풍선의 부피가 감소하면 온도는 어떻게 변하는지 설명해 보자.

2 구름이 만들어지는 과정을 알아보자.



(1) 구름이 만들어지는 과정을 단열 팽창을 이용하여 설명해 보자.

(2) 공기가 상승하는 경우에는 어떤 것들이 있는지 써 보자.

전문가 4: 강수

소속

3학년 ____ 반 ____ 번

이름

※ 강수 이론에 대하여 알아보자.

<p>구분</p>		
<p>강수 이론</p>		
<p>비가 만들어지는 지역</p>		
<p>강수 과정</p>		

모둠 활동지 ②

내용 정리 활동지	소속	3학년 ____ 반 ____ 번
	이름	

대기 중의 수증기(담당 전문가:)	상대 습도(담당 전문가:)
--------------------------------	----------------------------

설명 ☆ ☆ ☆ ☆ ☆	친절도 ☆ ☆ ☆ ☆ ☆	설명 ☆ ☆ ☆ ☆ ☆	친절도 ☆ ☆ ☆ ☆ ☆
--------------	---------------	--------------	---------------

구름(담당 전문가:)	강수(담당 전문가:)
-------------------------	-------------------------

설명 ☆ ☆ ☆ ☆ ☆	친절도 ☆ ☆ ☆ ☆ ☆	설명 ☆ ☆ ☆ ☆ ☆	친절도 ☆ ☆ ☆ ☆ ☆
--------------	---------------	--------------	---------------

설명을 잘 들어 준 모둠원	
왜 잘 들어 주었다고 생각했나요?	
설명을 잘해 준 모둠원	
왜 설명을 잘했다고 생각했나요?	

모둠 활동지 ③

스톱 모션(stop motion)	소속	3학년 ____ 반 ____ 번
	이름	

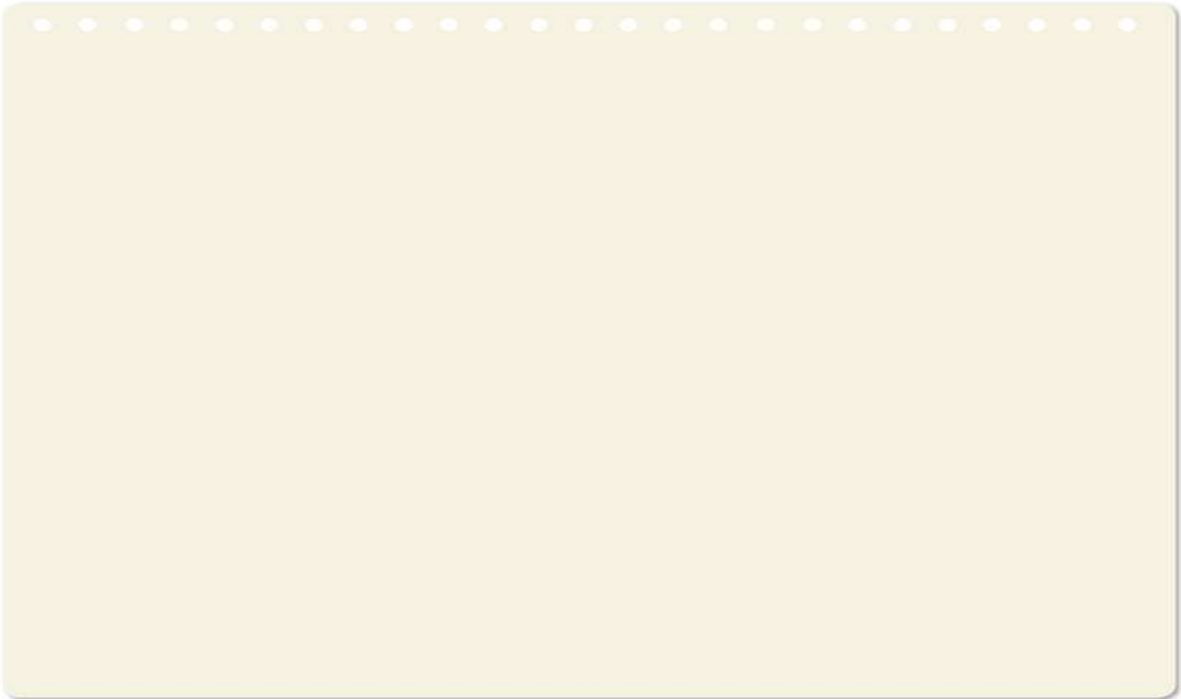
1 스톱 모션이란?

스톱 모션은 정지하고 있는 물체를 1프레임마다 조금씩 이동하면서 카메라로 촬영하여 마치 물체가 계속 움직이고 있는 것처럼 보여 주는 영화 촬영 기술이나 기법이다.(참고: 위키백과)

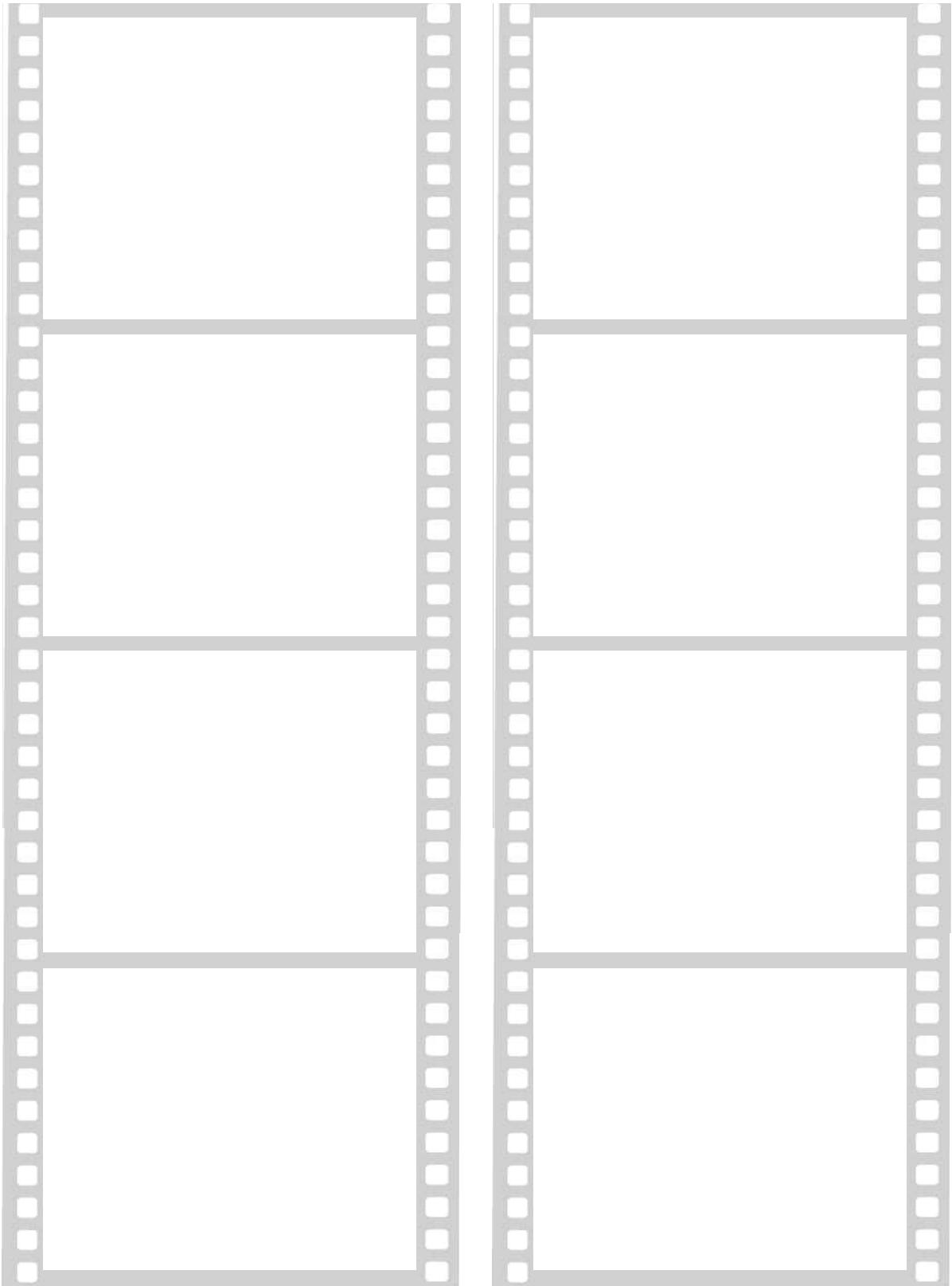
- 스마트폰 사용 시: stop motion studio 등의 앱 사용
- PC 사용 시: PPT에 사진을 넣고 '파일 → 내보내기 → 비디오 만들기 → 각 슬라이드에 걸린 시간 0.1~0.2초로 설정'

2 지구에서 물은 어떻게 순환하는지 간단하게 그려 보자.(A4 용지 활용)

3 물의 순환 그림에 이 단원의 핵심 개념 카드를 적절한 위치에 넣고 전체 과정을 설명해 보자.



4 물의 순환과 대기 중의 물을 연관시켜 스토리 보드를 만들어 보자.



모둠 활동지 ④

영상 상영회	소속	3학년 ____ 반 ____ 번
	이름	

1 영상을 보고 각 모둠별 특징과 느낀 점을 적고 평가해 보자.

1모둠		2모둠	
내용 ☆ ☆ ☆ ☆ ☆	완성도 ☆ ☆ ☆ ☆ ☆	내용 ☆ ☆ ☆ ☆ ☆	완성도 ☆ ☆ ☆ ☆ ☆
3모둠		4모둠	
내용 ☆ ☆ ☆ ☆ ☆	완성도 ☆ ☆ ☆ ☆ ☆	내용 ☆ ☆ ☆ ☆ ☆	완성도 ☆ ☆ ☆ ☆ ☆
5모둠		6모둠	
내용 ☆ ☆ ☆ ☆ ☆	완성도 ☆ ☆ ☆ ☆ ☆	내용 ☆ ☆ ☆ ☆ ☆	완성도 ☆ ☆ ☆ ☆ ☆

2 발표회가 끝난 후 소감을 써 보자.

수업 평가하기

| 활동 1~3 평가 기준 |

모둠명	이름	1. 대기 증의 물 (20)			2. 구름의 생성 (30)			3. 스톱 모션 만들기 (50)		
		20	15	10	30	23	15	50	38	25
		상	중	하	상	중	하	상	중	하
		상	중	하	상	중	하	상	중	하
		상	중	하	상	중	하	상	중	하
		상	중	하	상	중	하	상	중	하

평가 기준		세부 능력 및 특기 사항
1	상	자신이 맡은 부분의 내용을 완전히 이해하고 설명하였으며, 전체 내용 정리를 완성하였다.
	중	자신이 맡은 부분의 내용을 완전히 이해하고 설명하였으나, 전체 내용 정리에 부족한 부분이 있었다.
	하	자신이 맡은 부분에 대하여 제대로 이해하지 못하고, 전체 내용 정리를 제대로 하지 못하였다.
2	상	실험을 진행하고, 실험 결과를 토대로 구름의 생성 과정을 단열 팽창을 이용하여 설명하였다.
	중	실험을 진행하고, 실험 결과를 적절히 정리하였다.
	하	실험을 참관하고, 결과를 정리하였다.
3	상	모둠 활동에 적극적으로 참여하여 스톱 모션을 만드는 데 기여하였다.
	중	모둠 활동에 소극적으로 참여하여 주어진 역할에만 충실하였다.
	하	모둠 활동에 참여하지 않았다.

활동 평가지

3학년 _____ 반 _____ 번 이름 _____

- ① 이 단원의 첫 느낌은 어땠나요?
- ② 이 단원을 공부하면서 가장 기억에 남는 것은 무엇인가요?
- ③ 이 단원을 공부하는 나의 모습 돌아보기

평가 항목	평가 내용	평가		
		상	중	하
내용 이해도	대기 중 수증기의 양을 표현하는 방법을 설명할 수 있는가?			
	구름이 만들어질 수 있는 상황과 구름이 만들어지는 과정을 설명할 수 있는가?			
	두 가지 강수 이론을 설명할 수 있는가?			
활동 참여도	모둠 활동에 적극적으로 참여하였는가?			

- ④ 모둠 활동을 하는 데 힘들었던 점은 무엇인가요?
- ⑤ 모둠 활동이 더 잘 이루어지려면 어떤 노력을 해야 할까요?
- ⑥ 이 단원을 공부하면서 고마웠던 친구의 이름과 좋았던 점을 적어 봅시다.

06

II. 기권과 날씨 03. 기압과 바람

나도 힘이 세다고!

학습 목표

- 기압의 개념을 설명할 수 있다.
- 바람이 부는 원리를 설명할 수 있다.

수업 준비하기

거꾸로교실 활동 안내

배움 준비

수업 활동 과정

▶ 수업 의도

- 기압이 작용하는 현상으로부터 기압의 개념을 이해하고, 기압의 차이로 바람이 분다는 것을 이해할 수 있도록 한다. 바람이 부는 원리 이해를 바탕으로 해륙풍과 계절풍을 설명할 수 있도록 한다.

▶ 활동 차시

- 3차시

▶ 활동 준비 학습 목표를 제시하고, 디딤영상 내용을 점검한다.

- ▶ 학습 목표 제시 이번 단원의 학습 목표를 제시한다.
- ▶ 디딤영상 내용 점검
 - 학생들이 보고 온 디딤영상 내용을 확인한다.
 - 디딤영상을 시청하지 않은 학생에게는 별도로 시청 시간을 준다.

▶ 활동 1 [개별 및 모둠 활동] 공기의 힘

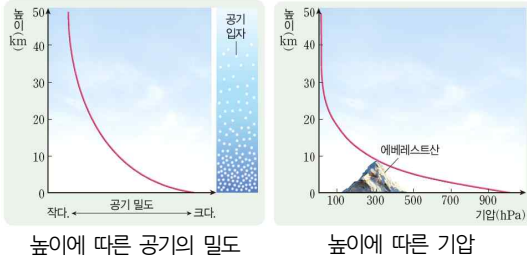
- 기압에 의해 나타나는 다양한 현상을 관찰하고 공기가 가진 힘을 안다.

▶ 활동 2 [모둠 활동] 기압 차이로 바람이 만들어진다고?

- 기압 차이 생성 실험을 한다.
- 기압 차이에 의한 공기의 흐름 실험을 한다.
- 해륙풍과 계절풍이 생기는 원리를 생각해 보고 4컷 만화로 정리한다.

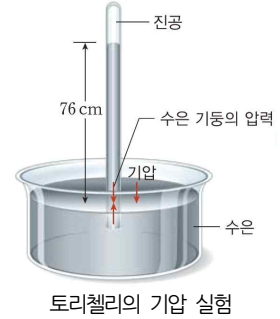
1 기압(1)

(1) 기압: 공기를 이루고 있는 기체가 충돌하면서 단위 면적에 작용하는 힘



1 기압(2)

(2) 토리첼리의 실험: 한쪽 끝이 막힌 1 m 유리관에 수은을 가득 채우고 수은이 담긴 수조에 거꾸로 세우면 유리관에 들어 있던 수은이 약 76 cm 높이까지 내려와서 멈춘다.



1 기압(3)

- (3) 압력의 단위: Pa(파스칼)
 - 1 Pa: 1 m²의 면적에 1 N의 힘이 작용할 때의 압력
- (4) 기압의 크기

$$76 \text{ cm} = 1 \text{ 기압} \approx 1013 \text{ hPa(헥토파스칼)}$$

- 1기압: 지표면에서의 평균 기압
- 1013 hPa: 1기압을 Pa로 나타낸 값 (h(헥토)는 100을 의미하며 1013 hPa=101300 Pa)
- 76 cmHg: 1기압을 수은 기둥의 높이로 나타낸 값 (76 cm의 수은(Hg) 기둥을 의미하며, 760 mmHg로도 사용)

2 바람

- (1) 공기의 이동: 기압이 높은 곳에서 기압이 낮은 곳으로 이동
- (2) 바람: 공기가 수평 방향으로 이동하는 흐름
- (3) 해륙풍: 해안 지역에서 하루를 주기로 풍향이 반대 방향으로 바뀌어 부는 바람



- (4) 계절풍: 대륙과 해양 사이에서 1년을 주기로 풍향이 바뀌어 부는 바람



활동 Tip

- 디딤영상에서는 지식 전달만 하고, 분석하고 적용하는 것은 수업 중 활동에서 이루어지도록 한다.
- mmHg, cmHg에서 mm(밀리미터), cm(센티미터), Hg(수은의 원소 기호)의 의미, hPa에서 h(헥토=100)의 의미를 정확히 설명하여 학생들이 단위를 이해하고 변환하기 쉽도록 한다.

수업 열기

활동 1 공기의 힘

준비물	활동지, 삼각 플라스크, 물, 집게, 가열 장치, 고무풍선, 수조, 면장갑, 보안경, 송곳, 페트병, 페트병 뚜껑, 이쑤시개, 페트리 접시, 납작한 양초, 점화기, 투명한 컵, 종이, 감압 용기, 마시멜로	
수업 활동	<ol style="list-style-type: none"> ① 모둠별로 기압에 관련된 실험을 하나씩 선택한다. ② 선택한 실험을 진행하고 실험의 내용을 정리한다. ③ 실험 내용에 대하여 설명하고 시범을 보여 줄 수 있도록 연습한다. ④ ‘둘 남고 둘 가기’ 활동으로 실험 내용을 공유한다. 	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">활동지 ①, ②</div> 활용
유의점	모둠에서 공유할 때는 2명이 역할을 바꿔서 돌아가며 설명하게 한다.	

활동 2 기압 차이로 바람이 만들어진다고?

준비물	스탠드, 구멍 뚫은 스티로폼 판, 종이봉투 2개, 실, 적외선 가열 장치, 보안경, 고무풍선 2개, 집게 2개, 투명하고 두꺼운 빨대, 빨대 안에 들어갈 수 있는 색종이 조각	
수업 활동	<ol style="list-style-type: none"> ① 교과서 76쪽 ‘해 보기’의 목표, 준비물, 실험 과정을 확인한다. ② 모둠에서 1명씩 나와 교사에게 설명하고, 실험 과정을 정확히 이해했으면 실험을 진행한다. ③ 실험 과정에 따라 실험을 진행한다. ④ 실험 결과를 정리한다. ⑤ 기압 차이에 의한 공기의 이동 실험을 진행한다. ⑥ 실험 결과를 정리한다. ⑦ 해륙풍과 계절풍이 부는 원리를 4컷 만화로 그린다.* 	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">활동 Tip</div> ✨ 4컷 만화는 내용을 잘 설명하는 데 초점을 맞출 수 있도록 한다.
유의점	실험 결과를 보고 학생들이 모둠 내에서 결과 해석을 하지 못할 경우, 전체 토의를 진행할 수 있도록 한다.	

모둠 1: 나도 힘이 세다고!	소속	3학년 ____ 반 ____ 번
	이름	

1 기압:

2 기압의 크기

• cmHg:
 • mmHg:
 • Pa:
 • hPa:
 • 1기압 = cmHg = mmHg = Pa = hPa

3 삼각 플라스크 안으로 풍선 불기

[준비물] 삼각 플라스크, 물, 집게, 가열 장치, 고무풍선, 수조, 면장갑, 보안경

[실험 과정]

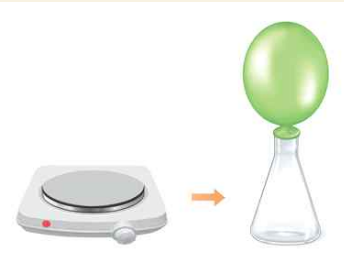
- 삼각 플라스크에 물을 조금 넣고 가열 장치로 가열한다.
- 물이 끓으면 집게를 이용하여 삼각 플라스크를 가열 장치에서 내린 후, 재빨리 입구에 고무풍선을 끼운다.
- 과정 2의 삼각 플라스크를 찬물이 담긴 수조에 넣는다.
- 고무풍선의 변화를 관찰한다.

[결과 및 정리]

- 고무풍선은 어떻게 되었나요?
- 삼각 플라스크 안에 있던 물은 가열 장치에서 내린 후에 어떤 모습을 보였나요?

[생각해 보기]

- 고무풍선이 결과 1과 같이 나타난 까닭은 무엇일까요?



모둠 2: 페트병 속에 든 고무풍선 불기

소속

3학년 ____ 반 ____ 번

이름

1 기압:

2 기압의 크기

• cmHg:

• mmHg:

• Pa:

• hPa:

• 1기압 = cmHg = mmHg = Pa = hPa

3 페트병 속에 든 고무풍선 불기

[준비물] 고무풍선, 페트병, 송곳, 면장갑

[실험 과정]

- 1 고무풍선을 불어 본다.
- 2 고무풍선이 페트병에 들어가도록 페트병의 입구에 고무풍선을 끼운 후, 고무풍선을 불어 본다.
- 3 송곳으로 구멍을 뚫은 페트병에 고무풍선을 끼운 후, 고무풍선을 다시 불어 본다.



[결과 및 정리]

- 과정 1, 2, 3에서 고무풍선은 어떻게 되었나요?

[생각해 보기]

- 과정 1, 2, 3에서 고무풍선을 불 때의 차이는 무엇 때문에 생길까요?

1 기압:

2 기압의 크기

• cmHg:
 • mmHg:
 • Pa:
 • hPa:
 • 1기압 = cmHg = mmHg = Pa = hPa

3 물이 흐르지 않는 구멍 뚫린 페트병

[준비물] 송곳, 페트병, 페트병 뚜껑, 이쑤시개, 물

[실험 과정]

- ① 페트병 아래쪽에 송곳으로 구멍을 3~6개 뚫는다.
- ② 이쑤시개를 이용하여 구멍을 막고 물을 채운다.
- ③ 페트병 뚜껑을 닫는다.
- ④ 이쑤시개를 하나씩 빼면서 물의 변화를 관찰한다.
- ⑤ 페트병 뚜껑을 열고 물의 변화를 관찰한다.

[결과 및 정리]

- ① 이쑤시개를 하나씩 뺄 때 페트병 속의 물은 어떻게 되었나요?
- ② 페트병 뚜껑을 열었을 때 물은 어떻게 되었나요?

[생각해 보기]

- 페트병 뚜껑을 닫았을 때와 열었을 때 어떤 차이 때문에 물이 구멍으로 빠져나오는 데 차이가 있었을까요?



모둠 4: 물 마시는 컵

소속

3학년 ____ 반 ____ 번

이름

1 기압:

2 기압의 크기

• cmHg:

• mmHg:

• Pa:

• hPa:

• 1기압 = cmHg = mmHg = Pa = hPa

3 물 마시는 컵

[준비물] 페트리 접시, 납작한 양초, 물, 투명한 컵, 점화기

[실험 과정]

- 1 페트리 접시에 물을 조금 담는다.
- 2 물 위에 납작한 양초를 띄우고 점화기를 이용하여 불을 붙인다.
- 3 불이 붙은 납작한 양초 위에 투명한 컵을 덮는다.
- 4 불이 꺼진 후 물의 변화를 관찰한다.



[결과 및 정리]

- 납작한 양초의 불이 꺼진 후 컵 속의 물은 어떻게 되었나요?

[생각해 보기]

- 납작한 양초를 컵으로 덮었을 때 컵 속의 물이 왜 변했을까요?

모둠 5: 공기의 힘

소속

3학년 ____ 반 ____ 번

이름

1 기압:

2 기압의 크기

• cmHg:

• mmHg:

• Pa:

• hPa:

• 1기압 = cmHg = mmHg = Pa = hPa

3 공기의 힘

[준비물] 투명한 컵, 물, 종이

[실험 과정]

- 1 컵에 물을 담는다.
- 2 종이를 물에 살짝 적신 후, 컵을 덮는다.
- 3 손을 종이 위에 올리고 컵을 뒤집는다.
- 4 손을 천천히 떼 후 컵 속의 물의 모습을 관찰한다.



[결과 및 정리]

- 컵 속의 물은 어떻게 되었나요?

[생각해 보기]

- 위와 같은 결과가 나타난 까닭은 무엇일까요?

모둠 6: 마시멜로의 부피 변화

소속

3학년 ____ 반 ____ 번

이름

1 기압:

2 기압의 크기

• cmHg:

• mmHg:

• Pa:

• hPa:

• 1기압 = cmHg = mmHg = Pa = hPa

3 마시멜로의 부피 변화

[준비물] 감압 용기, 마시멜로

[실험 과정]

- 1 감압 용기에 마시멜로를 넣고, 뚜껑을 닫는다.
- 2 감압 용기에 펌프를 장치하고 용기 안의 공기를 빼낸 후, 마시멜로를 관찰한다.
- 3 감압 용기의 콕을 열어 용기 안에 공기를 다시 넣은 후, 마시멜로를 관찰한다.



[결과 및 정리]

- 1 과정 2에서 마시멜로는 어떻게 변화하였나요?
- 2 과정 3에서 마시멜로는 어떻게 변화하였나요?

[생각해 보기]

- 과정 2와 3에서 마시멜로의 변화는 왜 일어날까요?

개별 활동지 ②

내용 정리 활동지	소속	3학년 ____ 반 ____ 번
	이름	

모듬 1(설명 담당 과학자:)		모듬 2(설명 담당 과학자:)	
설명 ☆ ☆ ☆ ☆ ☆	친절도 ☆ ☆ ☆ ☆ ☆	설명 ☆ ☆ ☆ ☆ ☆	친절도 ☆ ☆ ☆ ☆ ☆
모듬 3(설명 담당 과학자:)		모듬 4(설명 담당 과학자:)	
설명 ☆ ☆ ☆ ☆ ☆	친절도 ☆ ☆ ☆ ☆ ☆	설명 ☆ ☆ ☆ ☆ ☆	친절도 ☆ ☆ ☆ ☆ ☆
모듬 5(설명 담당 과학자:)		모듬 6(설명 담당 과학자:)	
설명 ☆ ☆ ☆ ☆ ☆	친절도 ☆ ☆ ☆ ☆ ☆	설명 ☆ ☆ ☆ ☆ ☆	친절도 ☆ ☆ ☆ ☆ ☆

가장 신기했던 실험은 무엇인가요?	
왜 가장 신기했나요?	
설명을 가장 잘해 준 모듬은 어디였나요?	
왜 설명을 잘했다고 생각했나요?	

기압 차이로 바람이 만들어진다고?	소속	3학년 ____ 반 ____ 번
	이름	

1 기압 차이는 어떻게 생기는 것일까?

[목표] 기압 차이가 발생하는 까닭을 설명할 수 있다.


[준비물] 스탠드, 구멍 뚫은 스티로폼 판, 종이봉투 2개, 실, 적외선 가열 장치, 보안경

[실험 과정]

- 2개의 종이봉투를 비슷한 크기로 만들어 입구를 실로 묶은 후, 스티로폼 판 양쪽 끝에 종이봉투를 매달아 스탠드에 설치하여 평형을 맞춘다.
- 한쪽 종이봉투를 적외선 가열 장치로 가열한다.

[결과 및 정리]

- 가열한 종이봉투가 어떻게 움직였나요?
- 종이봉투가 움직이는 까닭을 설명해 보자.



2 기압 차이가 나면 공기는 어디에서 어디로 이동할까?

[목표] 기압 차이가 생기면 기압이 높은 곳에서 낮은 곳으로 공기가 이동함을 설명할 수 있다.

[준비물] 고무풍선 2개, 집게 2개, 투명하고 두꺼운 빨대, 빨대 안에 들어갈 수 있는 색종이 조각

[실험 과정]

- 고무풍선 2개의 크기를 서로 다르게 불고, 입구를 집게로 잡아 바람이 세지 않도록 한다.
- 두꺼운 빨대 안에 색종이 조각을 넣고, 빨대의 양쪽에 고무풍선을 연결한다.
- 집게를 뺐을 때 어느 쪽 고무풍선이 더 커질지 생각해 본 후, 집게를 빼고 고무풍선을 관찰한다.

[결과 및 정리]

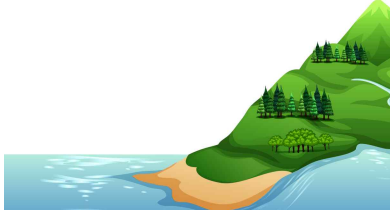
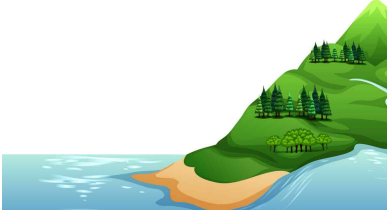
- 집게를 뺐 후 어느 쪽 고무풍선의 크기가 커졌나요? 그 까닭은 무엇일까요?

[생각해 보기]

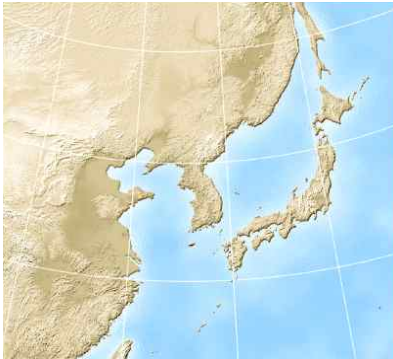
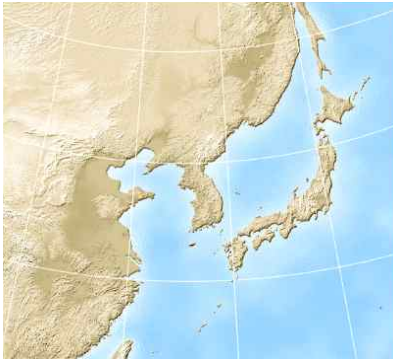
- 크기가 커진 고무풍선이 부풀 까닭을 기압과 관련지어 설명해 보자.

3 위 실험 결과를 바탕으로 해륙풍과 계절풍을 설명해 보자.

(1) 해륙풍: 여름휴가로 바닷가에 갔다. 모래사장과 바닷물 중 어느 곳에서 낮과 밤의 온도 변화가 클까?

구분	낮	밤
온도가 높은 곳		
공기가 상승하는 곳		
기압이 높은 곳		
공기의 이동을 화살표로 표시		

(2) 계절풍: 대륙과 바다 중 어느 곳에서 여름과 겨울의 온도 변화가 클까?

구분	여름	겨울
온도가 높은 곳		
공기가 상승하는 곳		
기압이 높은 곳		
공기의 이동을 화살표로 표시		

4 두 명씩 짝을 지어 해륙풍의 원리, 계절풍의 원리를 각각 1가지씩 4컷 만화로 정리해 보자.(이면지 활용)

수업 평가하기

| 활동 1~2 평가 기준 |

모둠명	이름	1-1. 실험 부스 운영 (20)			1-2. 기업 실험 (30)			2. 바람 (50)		
		20	15	10	30	23	15	50	30	20
		상	중	하	상	중	하	상	중	하
		상	중	하	상	중	하	상	중	하
		상	중	하	상	중	하	상	중	하
		상	중	하	상	중	하	상	중	하

평가 기준		세부 능력 및 특기 사항
1-1	상	기업에 대한 내용을 정리하고 모둠의 실험을 진행하였으며, 실험 결과를 기업의 개념과 연결하여 정리하였다.
	중	기업에 대한 내용을 정리하고, 모둠의 실험에 참여하여 실험 결과를 정리하였다.
	하	기업에 대한 내용 정리가 미흡하고, 실험을 참관하였다.
1-2	상	실험의 목표와 원리를 이해하여 시범 실험을 하고 알아듣기 쉽고 재미있게 설명하였다.
	중	실험의 목표와 원리를 이해하여 시범 실험을 하고 설명하였다.
	하	시범 실험을 하고 암기해서 설명하였다.
2	상	바람이 생성되는 원리를 실험을 통해 알아보고, 해륙풍과 계절풍을 실험 결과와 관련지어 4컷 만화로 이해하기 쉽게 표현하였다.
	중	바람이 생성되는 원리를 실험을 통해 알아보고, 해륙풍과 계절풍의 원리를 4컷 만화로 표현하였다.
	하	실험을 참관하고, 해륙풍과 계절풍을 제대로 설명하지 못하였다.

활동 평가지

3학년 _____ 반 _____ 번 이름 _____

- ① 이 단원의 첫 느낌은 어땠나요?
- ② 이 단원을 공부하면서 가장 기억에 남는 것은 무엇인가요?
- ③ 이 단원을 공부하는 나의 모습 돌아보기

평가 항목	평가 내용	평가		
		상	중	하
내용 이해도	기압이 무엇인지 설명할 수 있는가?			
	1기압의 크기를 여러 가지 단위로 나타낼 수 있는가?			
	바람이 생기는 원리를 설명할 수 있는가?			
	해륙풍과 계절풍의 원리를 설명할 수 있는가?			
활동 참여도	모둠 활동에 적극적으로 참여하였는가?			

- ④ 모둠 활동을 하는 데 힘들었던 점은 무엇인가요?
- ⑤ 모둠 활동이 더 잘 이루어지려면 어떤 노력을 해야 할까요?
- ⑥ 이 단원을 공부하면서 고마웠던 친구의 이름과 좋았던 점을 적어 봅시다.

07

II. 기권과 날씨 04. 날씨 변화

나도 기상 캐스터!

- 학습 목표**
- 전선의 생성과 특징 및 계절별 우리나라 날씨의 특징을 기단과 관련지어 설명할 수 있다.
 - 일기도를 활용하여 날씨를 설명할 수 있다.

수업 준비하기

거꾸로교실 활동 안내

배움 준비

- ▶ **수업 의도**
 - 우리가 지도를 보고 길을 찾을 수 있듯이 일기도를 보고 날씨를 직접 예상하여 설명할 수 있도록 한다.
- ▶ **활동 차시**
 - 5~6차시

수업 활동 과정

활동 준비 학습 목표를 제시하고, 디딤영상 내용을 점검한다.

- ▶ **학습 목표 제시** 이번 단원의 학습 목표를 제시한다.
- ▶ **디딤영상 내용 점검**
 - 학생들이 보고 온 디딤영상 내용을 확인한다.
 - 디딤영상을 시청하지 않은 학생에게는 별도로 시청 시간을 준다.

활동 1 [개별 및 모둠 활동] 지도에는 어떤 정보가 있을까?

- 지도를 보고 지도에서 찾을 수 있는 정보를 찾아본 후, 출발지에서 목적지까지 가는 경로를 설명해 본다.
- 우리가 날씨를 설명하기 위해서는 일기도에 어떤 정보를 표시해야 할지 생각해 본다.

활동 2 [개별 및 모둠 활동] 기단과 전선 알아보기

- 계절별 날씨의 특징과 우리나라 주변의 기단을 보석맵을 통해 알아보고, 기단이 만나 형성되는 전선의 특징을 정리한다.

활동 3 [모둠 활동] 나도 기상 캐스터!

- 일기도를 보고 일기도에 나타나 있는 기호들을 통해 날씨를 해석해 본다.

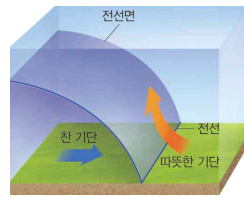
1 기단과 전선(1)

- (1) 기단: 넓은 범위에 걸쳐 기온과 습도 등의 성질이 비슷한 대규모의 공기 덩어리
- (2) 우리나라에 영향을 주는 기단
 - ① 겨울: 시베리아 기단
 - ② 여름: 북태평양 기단
 - ③ 봄, 가을: 양쯔강 기단
 - ④ 초여름: 오호츠크해 기단



1 기단과 전선(2)

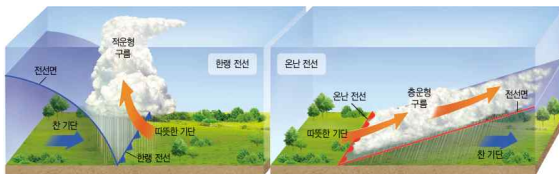
- (3) 전선: 성질이 다른 두 기단이 만나는 경계면(전선면) 이 지표면과 만나는 경계선



온난 전선	
한랭 전선	
폐색 전선	
정체 전선	

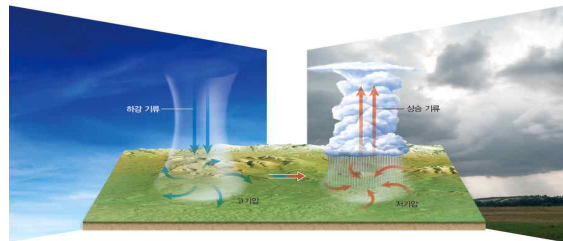
1 기단과 전선(3)

- (4) 한랭 전선: 찬 기단이 따뜻한 기단 아래로 파고들 때 형성되는 기단으로, 전선 뒤쪽의 좁은 지역에 소나기성 비가 내린다.
- (5) 온난 전선: 따뜻한 기단이 찬 기단 위로 타고 올라갈 때 형성되는 기단으로, 전선 앞쪽의 넓은 지역에 걸쳐 지속적으로 약한 비가 내린다.



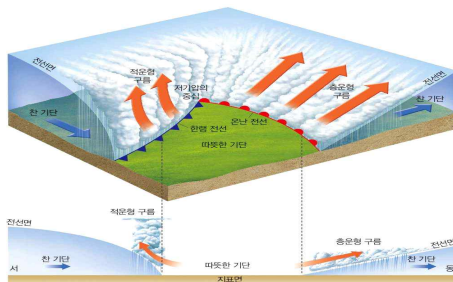
2 기압과 날씨(1)

- (1) 고기압과 저기압에서의 바람(북반구): 고기압 지역의 지상에서는 하강한 공기가 시계 방향으로 불어 나가고, 저기압 지역의 지상에서는 주변의 공기가 시계 반대 방향으로 불어 들어간다.



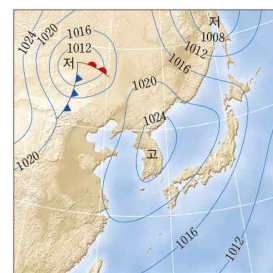
2 기압과 날씨(2)

- (2) 온대 저기압: 북쪽의 찬 기단과 남쪽의 따뜻한 기단이 만나 한랭 전선과 온난 전선을 동반한 저기압 발생



3 일기도

- 여러 지역의 동일 시각 대기 상태를 수집하여 한눈에 알아보기 쉽게 작성한 지도



교과서를 이용하여 디딤영상을 대신할 수 있다.

수업 열기

활동 1 지도에는 어떤 정보가 있을까?

준비물	활동지, 지도, 스마트 패드	
수업 활동	<ol style="list-style-type: none"> ① 각 모둠에 지도를 나누어 준다.* ② 지도에서 얻을 수 있는 정보를 있는 대로 찾아본다. (예 지역의 학교 개수 등) ③ 일정 시간 후, 지도에서 찾을 수 있는 정보들이 무엇인지 발표하고 칠판에 정리한다. ④ 일기 예보가 필요한 분야는 어디이고 어떤 정보가 있어야 할지 생각해 본다. ⑤ 정리한 내용을 공유한다.* <div style="text-align: right; border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">활동지 ① 활용</div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block; width: fit-content;">활동 Tip</div> <p>☆ 지도는 여러 가지 기호와 등고선 등이 그려져 있어서 다양한 정보를 찾을 수 있는 것으로 준비한다.</p> <p>☆ 공유하는 방법은 시간에 따라 다양한 방법으로 해 볼 수 있다.</p>
유의점	지도를 나누어 줄 때는 같은 지역의 다른 정보들이 들어 있는 지도를 주어 필요한 정보에 따라 다른 지도를 그릴 수 있다는 것을 알려 주어도 좋다.	

활동 2 기단과 전선 알아보기

준비물	활동지, 칸막이가 있는 수조, 따뜻한 물, 찬물, 빨간색 잉크, 파란색 잉크, 유리 막대, 비커 2개, 실험복, 면장갑	
수업 활동	<ol style="list-style-type: none"> ① 우리나라의 봄, 여름, 가을, 겨울 사계절 날씨의 특징에 대해서 생각나는 대로 써 본다. ② 우리나라 지도를 주고 어느 지역에서 만들어진 기단이 각 계절에 우리나라에 영향을 미칠지 생각해 본 후, 기단의 특징을 비주얼 씽킹으로 표현하도록 한다.* ③ 보석맵을 이용하여 각 계절의 날씨와 영향을 미치는 기단을 정리한다. ④ 교과서 80쪽의 '해 보기_따뜻한 기단과 차가운 기단이 만나면 어떻게 될까?' 실험을 한다. ⑤ 우리나라에 영향을 미치는 온대 저기압에서 만들어지는 전선과 날씨를 활동지에 정리한다. <div style="text-align: right; border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">활동지 ② 활동지 ③ 활용</div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block; width: fit-content;">활동 Tip</div> <p>☆ 각 모둠원이 하나의 계절을 담당하여 표현하게 한다.</p>
유의점	차시 계획에 따라 보석맵은 활동 1이나 2에서 활용하고 별도로 정리 활동을 하지 않아도 된다.	

활동 3 나도 기상 캐스터!

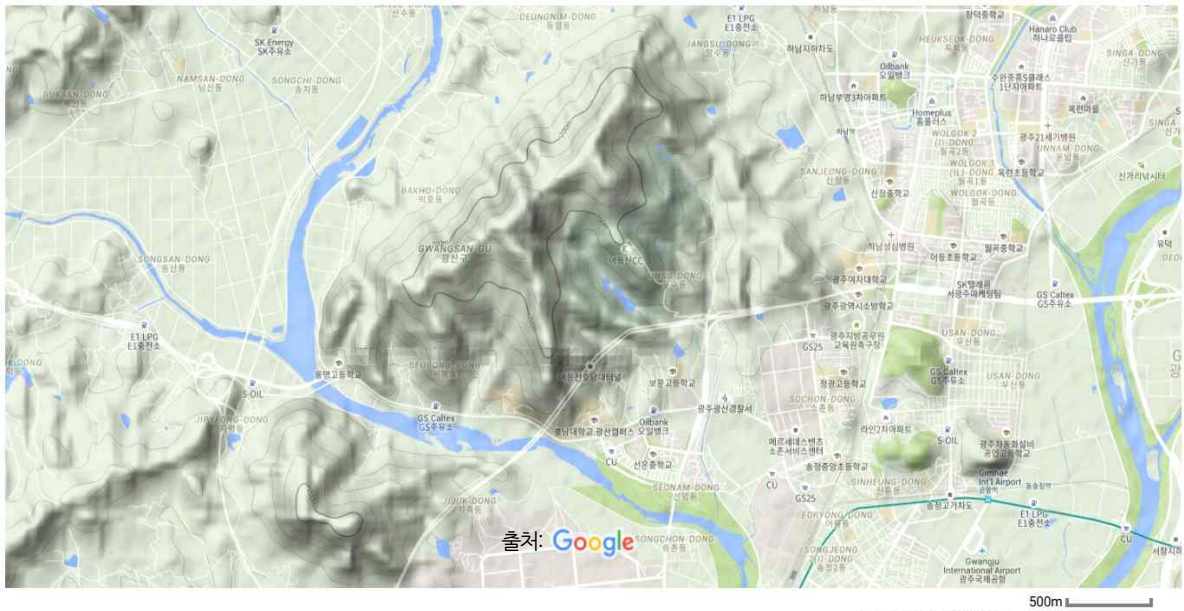
준비물	활동지, 계절별 일기도, 스마트패드																																					
수업 활동	<ol style="list-style-type: none"> ① 모둠별로 계절별 일기도 중 한 개를 뽑는다. ② 일기도에 있는 기호들을 보고 무엇을 나타내는 것인지 찾아본다. ③ 일기도를 보고 우리나라의 날씨를 예상해서 정리한다. ④ 일기 예보를 발표한다.* <p style="text-align: right;"> 활동지 ④ 활동지 ⑤ 활용 </p>	<p>활동 Tip</p> <p>* 기상 캐스터가 실제 일기 예보를 하는 것처럼 칠판에 일기도를 띄우고 배경 음악을 틀어 주면 좋다.</p>																																				
유의점	<ul style="list-style-type: none"> • 기상자료개방포털(https://data.kma.go.kr)에서 '데이터 → 역사 기후 → 근대 기상 관측 → 일기도'에서 검색하여 계절별 특징이 잘 나타난 일기도를 사용할 수 있다. • '나도 기상 캐스터 평가회'에서 평가 결과 순위와 교사가 평가한 순위의 일치 정도를 맞춰 보는 '평가 로또'를 진행하는 것도 진지하게 임하게 할 수 있는 방법이다.* <div style="border: 1px dashed gray; padding: 10px; margin-top: 10px;"> <p>[평가 로또 진행 방법]</p> <ol style="list-style-type: none"> ① 평가회를 보며 모둠을 평가한다. ② 평가회가 끝난 후 자신의 모둠을 포함하여 순위를 정한다. ③ 로또 용지에 평가 순위와 이름을 써서 제출한다. ④ 교사의 순위를 6위부터 1위까지 부른다. <table border="1" style="width: 100%; text-align: center; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="6">학생 보관용</th> <th colspan="6">교사 보관용</th> </tr> <tr> <th>1위</th><th>2위</th><th>3위</th><th>4위</th><th>5위</th><th>6위</th> <th>1위</th><th>2위</th><th>3위</th><th>4위</th><th>5위</th><th>6위</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td> <td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td> </tr> </tbody> </table> </div>		학생 보관용						교사 보관용						1위	2위	3위	4위	5위	6위	1위	2위	3위	4위	5위	6위												
학생 보관용						교사 보관용																																
1위	2위	3위	4위	5위	6위	1위	2위	3위	4위	5위	6위																											

* 평가 로또를 미리 안내하면 학생들이 교사의 입장에서 평가하려고 노력한다. 활동 수업 초기에는 사탕 등 외적 보상을 주는 것도 효과적이다.



지도에는 어떤 정보가 있을까?	소속	3학년 _____ 반 _____ 번
	이름	

1 다음은 우리 동네의 지도이다.



(1) 지도에서 찾을 수 있는 정보를 있는 대로 써 보자. (예 산의 높이 등)

(2) 우리 모둠에서 찾은 정보 이외에 다른 모둠에서 찾은 정보를 써 보자.

2 일기 예보가 필요한 직업이나 분야는 어디일까? 각 분야별로 일기 예보에서 필요한 정보는 무엇일지 토의하여 정리해 보자.(모둠별로 3개씩 조사해 보자.)

[직업이나 분야]

[필요한 정보]

-
-
-
-

[필요한 까닭]

-
-
-
-

[직업이나 분야]

[필요한 정보]

-
-
-
-

[필요한 까닭]

-
-
-
-

[직업이나 분야]

[필요한 정보]

-
-
-
-

[필요한 까닭]

-
-
-
-

기단과 전선

소속

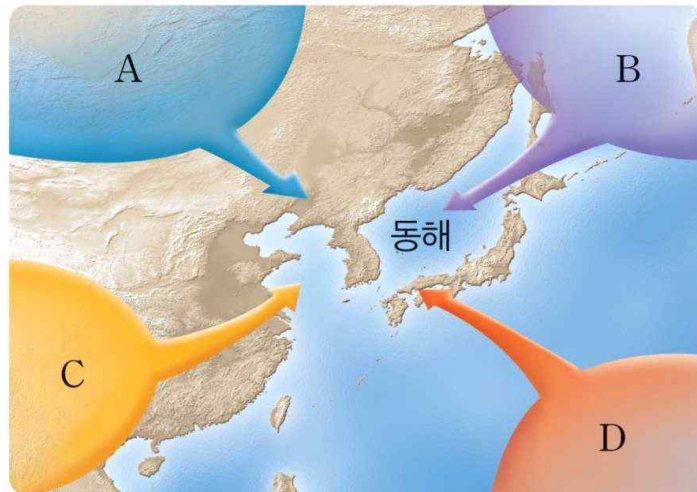
3학년 ____ 반 ____ 번

이름

1 우리나라의 사계절 날씨의 특징을 생각나는 대로 써 보자.

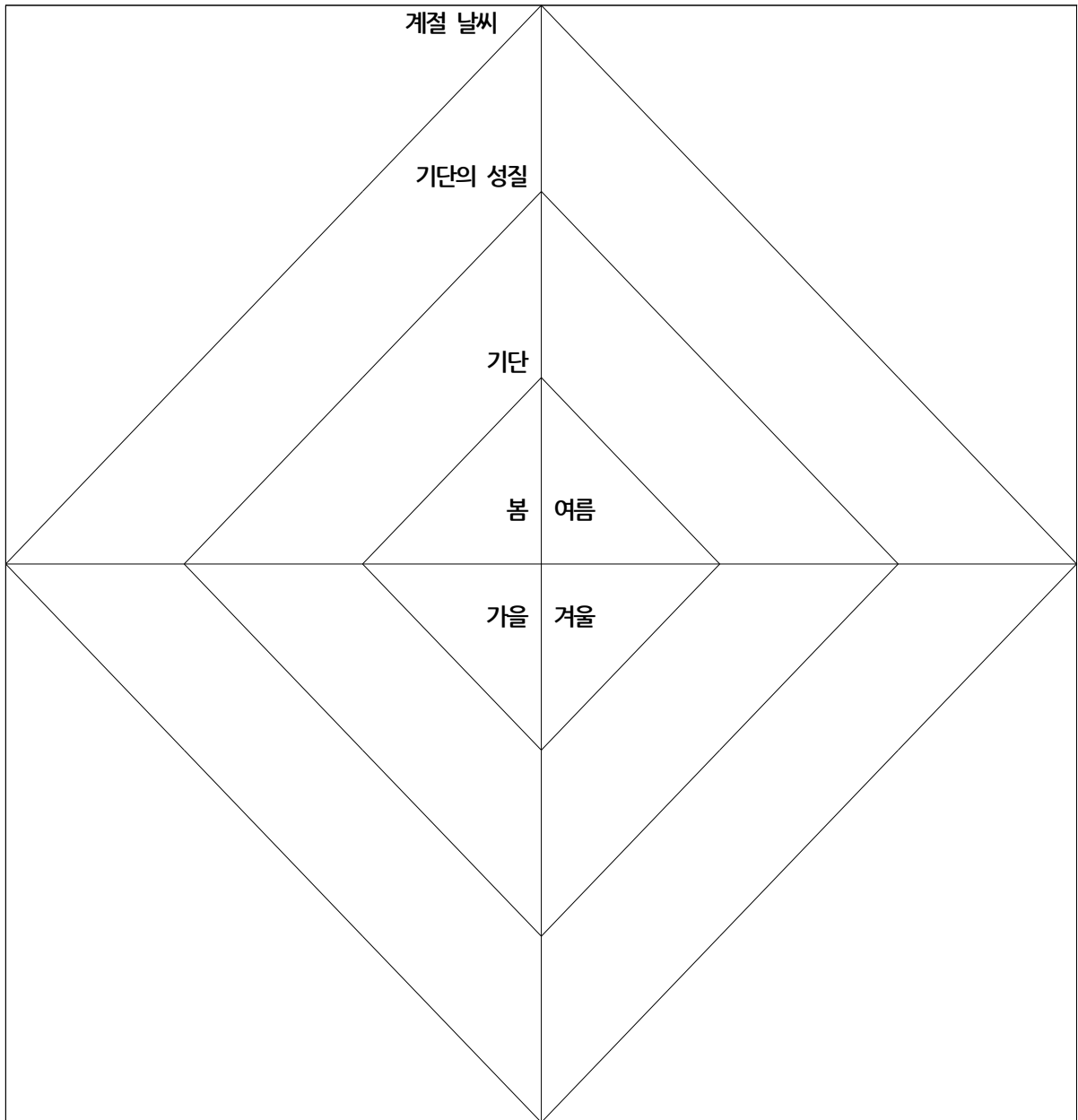
	봄	여름
	가을	겨울

2 다음의 A~D 기단이 각각 우리나라의 어느 계절에 영향을 미칠지 쓰고, 각 기단은 어떤 특징이 있을지 비주얼 씽킹으로 표현해 보자.



3 우리나라의 계절별 날씨를 보석맵으로 표현해 보자.

- (1) 각 모둠원이 서로 다른 색의 색연필을 고른다.
- (2) 보석맵을 가운데에 놓고 자신의 앞에 놓인 계절에 영향을 주는 기단을 쓴다.
- (3) 시계 방향으로 90° 돌린 후 기단의 성질을 쓴다.
- (4) 시계 방향으로 90° 돌린 후 계절 날씨의 특징을 쓴다.



※ 미래교실네트워크 성혜영 선생님의 수업 아이디어입니다.

온대 저기압과 전선

소속

3학년 ____ 반 ____ 번

이름

1 교과서 80쪽의 ‘해 보기_따뜻한 기단과 차가운 기단이 만나면 어떻게 될까?’ 실험을 진행해 보자.

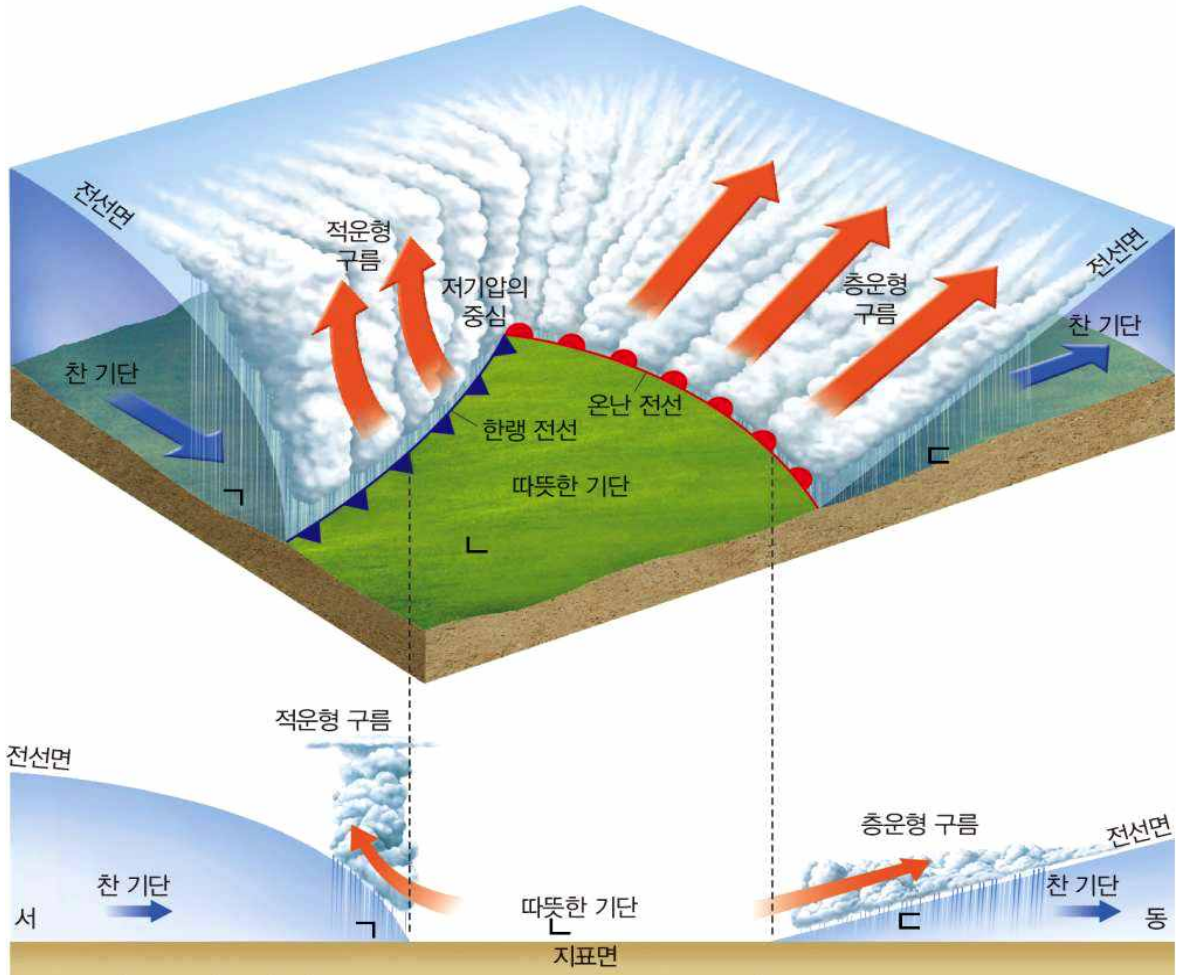
(1) 따뜻한 물과 찬물이 만나서 형성된 경계면의 모양이 어떻게 변하는지 수조의 단면을 그려 보자.

(2) 따뜻한 기단과 차가운 기단이 만나면 어떻게 될지 실험 결과와 관련지어 설명해 보자.

2 따뜻한 기단과 차가운 기단이 만나는 것을 어떻게 표현할 수 있을까?

- (1) 차가운 기단이 따뜻한 기단을 밀고 가면?
- (2) 따뜻한 기단이 차가운 기단을 타고 올라가면?
- (3) 차가운 기단이 따뜻한 기단을 따라잡아 겹쳐지면?
- (4) (1)과 (2)가 만나 한곳에 오래 머무르면?

- 3 우리나라에 영향을 미치는 온대 저기압 주변(ㄱ~ㄷ)에서의 날씨를 생각해 보자.(단, 우리나라 주변에서 온대 저기압은 대기의 흐름에 의해 서에서 동으로 이동한다.)



위치	강수 형태	기온	기압	이후 날씨
ㄱ				
ㄴ				
ㄷ				

나도 기상 캐스터!	소속	3학년 ____ 반 ____ 번
	이름	

- 1 일기도에 있는 기호는 어떤 의미일까? 우리 모둠에서 뽑은 일기도를 보고 일기 기호가 나타내는 의미를 정리해 보자.

- 2 일기도를 보고 현재 우리가 살고 있는 지역의 날씨를 예상해 보자.

- 3 앞으로 우리가 살고 있는 지역의 날씨가 어떻게 변할지 예상해 보자.

- 4 우리 동네의 일기 예보 시나리오를 써 보자.

모둠 활동지 ⑤

나도 기상 캐스터 평가회	소속	3학년 ____ 반 ____ 번
	이름	

1 친구들의 발표를 듣고 평가해 보자.

1모둠		2모둠	
내용 ☆ ☆ ☆ ☆ ☆	완성도 ☆ ☆ ☆ ☆ ☆	내용 ☆ ☆ ☆ ☆ ☆	완성도 ☆ ☆ ☆ ☆ ☆
3모둠		4모둠	
내용 ☆ ☆ ☆ ☆ ☆	완성도 ☆ ☆ ☆ ☆ ☆	내용 ☆ ☆ ☆ ☆ ☆	완성도 ☆ ☆ ☆ ☆ ☆
5모둠		6모둠	
내용 ☆ ☆ ☆ ☆ ☆	완성도 ☆ ☆ ☆ ☆ ☆	내용 ☆ ☆ ☆ ☆ ☆	완성도 ☆ ☆ ☆ ☆ ☆

2 발표회가 끝난 후 소감을 써 보자.

| 활동 1~3 평가 기준 |

모둠명	이름	1. 지도에는 어떤 정보가 있을까? (30)			2. 기단과 전선 알아보기 (30)			3. 나도 기상 캐스터! (40)		
		30	23	15	30	23	15	40	30	20
		상	중	하	상	중	하	상	중	하
		상	중	하	상	중	하	상	중	하
		상	중	하	상	중	하	상	중	하
		상	중	하	상	중	하	상	중	하

평가 기준		세부 능력 및 특기 사항
1	상	지도에서 얻을 수 있는 정보를 5가지 이상 찾아내고, 일기 예보가 필요한 분야 3가지와 그 까닭을 논리적으로 설명하였다.
	중	지도에서 얻을 수 있는 정보를 3가지 이상 찾아내고, 일기 예보가 필요한 분야 3가지와 그 까닭을 설명하였다.
	하	지도에서 얻을 수 있는 정보를 찾아내고, 일기 예보가 필요한 분야를 제시하였다.
2	상	우리나라 계절의 특징과 영향을 미치는 기단을 정확히 이해하여 설명하였고, 전선이 형성되는 원리를 실험을 통해 논리적으로 설명하였다. 여러 가지 전선과 온대 저기압에서의 날씨를 설명하였다.
	중	우리나라 계절의 특징과 영향을 미치는 기단을 설명하였고, 전선이 형성되는 원리 실험을 진행하였다. 여러 가지 전선과 온대 저기압에서의 날씨를 설명하였다.
	하	우리나라 계절의 특징과 영향을 미치는 기단을 연계하여 설명하지 못하였고, 전선이 형성되는 원리 실험에 참관하였다. 여러 가지 전선의 이름을 알고 온대 저기압이 우리나라에 영향을 미치는 것을 이해하였다.
3	상	일기도에 있는 기호의 의미를 5가지 이상 찾아 설명하였고, 내가 살고 있는 지역의 현재 날씨와 날씨의 변화를 예측하여 자신 있게 발표하였다.
	중	일기도에 있는 기호의 의미를 3가지 이상 찾아 설명하였고, 내가 살고 있는 지역의 현재 날씨와 날씨의 변화를 예측하여 설명하였다.
	하	일기도에 있는 기호를 설명하였고, 내가 살고 있는 지역의 현재 날씨를 설명하였다.

활동 평가지

3학년 _____ 반 _____ 번 이름 _____

- ① 이 단원의 첫 느낌은 어땠나요?
- ② 이 단원을 공부하면서 가장 기억에 남는 것은 무엇인가요?
- ③ 이 단원을 공부하는 나의 모습 돌아보기

평가 항목	평가 내용	평가		
		상	중	하
내용 이해도	우리나라의 계절별 날씨와 영향을 미치는 기단을 연결하여 설명할 수 있는가?			
	전선이 만들어지는 원리와 전선의 종류를 설명할 수 있는가?			
	고기압과 저기압에서의 날씨와 우리나라에 영향을 미치는 온대 저기압 주변의 날씨를 설명할 수 있는가?			
	일기도를 보고 현재 날씨와 날씨의 변화를 예측하여 설명할 수 있는가?			
활동 참여도	모둠 활동에 적극적으로 참여하였는가?			

- ④ 모둠 활동을 하는 데 힘들었던 점은 무엇인가요?
- ⑤ 모둠 활동이 더 잘 이루어지려면 어떤 노력을 해야 할까요?
- ⑥ 이 단원을 공부하면서 고마웠던 친구의 이름과 좋았던 점을 적어 봅시다.

08

운동 분석하기

- 학습 목표**
- 등속 운동 하는 물체의 시간-이동 거리, 시간-속력의 관계를 표현하고 설명할 수 있다.
 - 자유 낙하 운동 하는 물체의 속력이 일정하게 증가하는 것을 표현하고 설명할 수 있다.

수업 준비하기

거꾸로교실 활동 안내

배움 준비

수업 활동 과정

▶ 수업 의도

- 주변에서 관찰할 수 있는 여러 운동을 사진 어플을 이용하여 촬영하고, 이 사진을 이용하여 등속 운동 하는 물체의 시간-이동 거리 그래프, 시간-속력 그래프를 나타내고 이를 분석할 수 있도록 한다. 또, 자유 낙하 운동 하는 물체를 촬영하여 물체의 속력이 일정하게 증가하는 것을 확인하고, 물체의 질량에 따라 시간과 속력의 변화를 확인하고 설명할 수 있도록 한다.

▶ 활동 차시

- 3차시

▶ 활동 준비 학습 목표를 제시하고, 디딤영상 내용을 점검한다.

- ▶ **학습 목표 제시** 이번 단원의 학습 목표를 제시한다.
- ▶ **디딤영상 내용 점검**
 - 학생들이 미리 시청한 디딤영상 내용을 확인한다.
 - 디딤영상을 시청하지 않은 학생에게는 별도로 시청 시간을 준다.

▶ 활동 1 [개별 및 모둠 활동] 등속 운동 분석하기

- 사진 어플을 이용하여 다양한 물체의 운동을 촬영한다.
- 등속 운동을 할 수 있는 장난감을 이용하여 등속 운동 하는 물체를 촬영한다.
- 촬영한 사진을 이용하여 물체의 시간-이동 거리 그래프, 시간-속력 그래프를 나타내고 이를 분석한다.

▶ 활동 2 [개별 및 모둠 활동] 자유 낙하 운동 분석하기

- 사진 어플을 이용하여 자유 낙하 하는 물체의 운동을 촬영한다.
- 촬영한 사진을 이용하여 물체의 시간-속력 그래프를 나타내고 이를 분석한다.

▶ 활동 3 [개별 및 모둠 활동] 질량이 다른 물체의 자유 낙하 운동 분석하기

- 사진 어플을 이용하여 질량이 서로 다른 물체의 자유 낙하 운동을 촬영한다.
- 촬영한 사진을 이용하여 시간-속력 그래프를 나타내고 질량이 다른 물체의 운동을 비교한다.

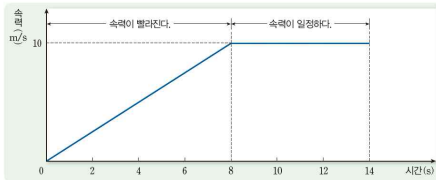
1 속력

- (1) 이동 거리: 물체가 운동하는 동안 움직인 거리
- (2) 속력: 운동하는 물체의 위치가 시간에 따라 얼마나 빠르게 변하는가를 나타낸 값
→ 일정한 시간 동안 물체가 이동한 거리로 구한다.

$$\text{속력} = \frac{\text{이동 거리}}{\text{걸린 시간}} \quad (\text{단위: m/s, km/h})$$

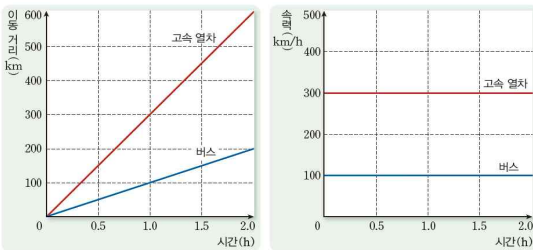
3 시간-속력 그래프

- (1) 시간에 따라 속력이 어떻게 변하는지를 나타낸 그래프
- (2) 그래프 아랫부분의 넓이를 구하면 물체의 이동 거리를 알 수 있다.



5 등속 운동

- (1) 등속 운동: 시간에 따라 속력이 일정한 운동
예) 에스컬레이터, 무빙워크, 컨베이어 벨트 등
- (2) 등속 운동 하는 물체의 속력은 일정하므로, 이동 거리는 시간에 비례하여 증가한다.

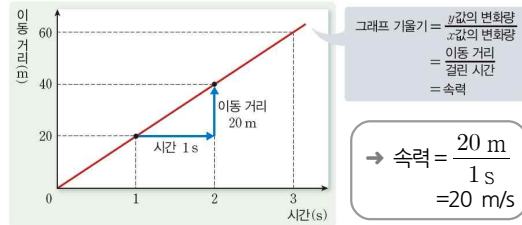


시간-이동 거리 그래프

시간-속력 그래프

2 시간-이동 거리 그래프

- (1) 시간에 따라 물체의 이동 거리가 어떻게 변하는지를 나타낸 그래프
- (2) 기울기를 구하면 물체의 속력을 알 수 있다.

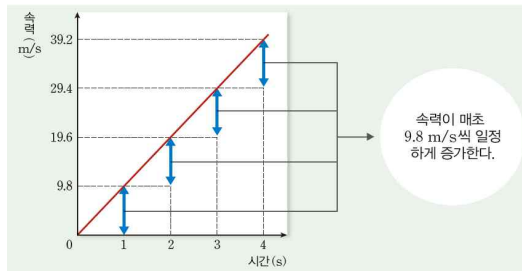


4 사진 어플(Motion shot) 사용법

- (1) 삼각대에 스마트폰 또는 스마트 패드를 고정한다.
- (2) 움직이는 물체를 촬영한다.
→ 사진을 촬영하기 전에 화면을 터치하여 초점을 맞추고 사진을 촬영할 때는 기기를 움직이지 않는다.
- (3) 촬영한 사진을 필요한 만큼 수정하여 저장한다.

6 자유 낙하 운동

- (1) 자유 낙하 운동: 물체가 중력만 받으면서 아래로 떨어지는 운동
- (2) 자유 낙하 운동 하는 물체는 시간에 따라 속력이 일정하게 증가한다.



교과서를 이용하여 디딤영상을 대신할 수 있다.

활동 1 등속 운동 분석하기

<p>준비물</p>	<p>활동지, 스마트폰 또는 스마트 패드, 삼각대, 등속 운동 하는 장난감, 자(50 cm), 가위</p>	
<p>수업 활동</p>	<ol style="list-style-type: none"> ① 교사가 스마트폰 또는 스마트 패드, 삼각대를 나누어 주고, 학생은 'Motion Shot' 어플을 이용하여 다양한 물체의 운동을 촬영한다.* ② 'Motion Shot' 어플을 이용하여 물체가 촬영되는 것과 시간과의 관계를 모둠별로 토의하여 활동지에 기록한다. ③ 교사가 등속 운동 하는 장난감과 자를 나누어 주고, 학생은 스마트폰 또는 스마트 패드로 운동하는 물체를 촬영한다.* ④ 촬영한 사진 중 가장 잘 나온 것을 다른 모둠과 공유하고 사진을 출력한다. ⑤ 출력한 사진을 이용하여 시간-이동 거리 그래프를 나타낸다.* ⑥ 출력한 사진을 이용하여 시간-속력 그래프를 나타낸다. ⑦ 시간-이동 거리 그래프, 시간-속력 그래프를 모둠별로 분석한 후, 그 내용을 활동지에 기록한다. 	<p>활동 Tip</p> <ul style="list-style-type: none"> ☆ 학생 개인의 스마트폰을 이용하는 경우 데이터가 부족할 수 있으므로 학교에 있는 스마트 패드를 이용하는 것이 좋다. ☆ 등속 운동 하는 물체는 태엽을 감아서 움직이는 유아용 장난감을 구매하여 이용하는 것이 편리하다. ☆ 학생들이 그래프를 그리거나 만드는 활동을 할 때 교사의 도움을 최대한 줄이는 것이 좋다.
<p>유의점</p>	<ul style="list-style-type: none"> · 어플을 이용하는 시간을 충분히 제공해야 본 활동이 시작되었을 때 등속 운동에 가장 가깝게 촬영할 수 있다. · 활동은 2인 1모듬으로 진행하는 것이 집중력을 높일 수 있다. 4인 1모듬인 경우 무임승차하는 학생이 있을 수 있다. · 촬영한 사진은 바로 출력할 수 있도록 학급 커뮤니티에 사진을 바로 업로드하는 것이 좋다. 본인이 촬영한 사진을 이용하면 제공되는 사진을 이용하는 것보다 집중도를 높일 수 있다. · 학생들이 촬영한 사진을 오려서 시간-속력 그래프를 나타내는 과정에서 물체와 물체 사이를 오려 낸 부분이 속력을 의미하는 것임을 스스로 알도록 하는 것이 좋다. · 정확한 속력의 값을 구할 수 없다는 것을 학생들에게 미리 알려 준다. 	

활동지 ② 활용

활동 2 자유 낙하 운동 분석하기

준비물	활동지, 스마트폰 또는 스마트 패드, 삼각대, 스탠드, 탁구공, 자(50 cm), 가위, 풀	
수업 활동	<ol style="list-style-type: none"> ① 스마트폰 또는 스마트 패드, 탁구공을 학생들에게 나누어 준 후, 자유 낙하 운동을 촬영하고 운동을 분석하는 방법을 계획하게 한다. ② 각 모둠에서 필요로 하는 준비물을 나누어 준 후, 실험을 준비하여 스마트폰 또는 스마트 패드를 이용하여 자유 낙하 운동을 촬영하게 한다.* ③ 촬영한 사진을 출력하여 학생들에게 나누어 준다. ④ 가위와 풀을 나누어 주고 촬영한 사진을 오려서 시간-속력 그래프를 나타내게 한다. ⑤ 시간-속력 그래프를 보고 대략적인 시간-이동 거리 그래프를 그려 보게 한다. <div style="text-align: right; margin-top: 10px;"> 활동지 ③ 활용 </div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;"> 활동 Tip </div> <p>☆ 모둠 인원수만큼 촬영하게 하고 자신이 촬영한 사진으로 운동을 분석할 수 있도록 한다.</p>
유의점	<ul style="list-style-type: none"> · 실험을 계획할 때는 다양한 방법이 나올 수 있도록 분위기를 조성해 준다. 다양한 방법이 나오기 어려운 실험이지만, 다른 모둠과는 다르게 실험 목표를 달성하는 모둠에게는 적절한 피드백을 제공한다. · 실험 분석에 적절한 사진을 촬영하는 방법도 학생들이 시도하여 찾을 수 있도록 교사의 도움은 최소화하여 수업을 진행한다. 	

활동 3 질량이 다른 물체의 자유 낙하 운동 분석하기

준비물	활동지, 스마트폰 또는 스마트 패드, 삼각대, 스탠드, 야구공, 테니스공, 자(50 cm), 가위, 풀	
수업 활동	<ol style="list-style-type: none"> ① 스마트폰 또는 스마트 패드, 야구공, 테니스공을 학생들에게 나누어 준 후, 자유 낙하 운동을 촬영하고 운동을 분석하는 방법을 계획하게 한다. ② 각 모둠에서 필요로 하는 준비물을 나누어 준 후, 실험을 준비하여 스마트폰 또는 스마트 패드를 이용하여 자유 낙하 운동을 촬영하게 한다.* ③ 촬영한 사진을 출력하여 학생들에게 나누어 준다. ④ 가위와 풀을 나누어 주고 촬영한 사진을 오려서 시간-속력 그래프를 나타내게 한다. ⑤ 시간-속력 그래프를 보고 대략적인 시간-이동 거리 그래프를 그려 보게 한다. <div style="text-align: right; margin-top: 10px;"> 활동지 ④ 활용 </div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;"> 활동 Tip </div> <p>☆ 모둠 인원수만큼 촬영하게 하고 자신이 촬영한 사진으로 운동을 분석할 수 있도록 한다.</p>
유의점	<ul style="list-style-type: none"> · 실험을 계획할 때는 다양한 방법이 나올 수 있도록 분위기를 조성해 준다. 다양한 방법이 나오기 어려운 실험이지만, 다른 모둠과는 다르게 실험 목표를 달성하는 모둠에게는 적절한 피드백을 제공한다. · 실험 분석에 적절한 사진을 촬영하는 방법도 학생들이 시도하여 찾을 수 있도록 교사의 도움은 최소화하여 수업을 진행한다. 	

디딤영상 정리 활동지

소속

3학년 ____ 반 ____ 번

이름

1 디딤영상에 나온 이번 수업의 핵심 키워드와 핵심 개념을 간단히 설명해 보자.

2 디딤영상을 보면서 궁금했던 내용을 써 보자.

3 활동 수업을 하고 나서 2의 궁금했던 내용의 답을 써 보자.

4 활동 수업을 하고 나서 추가로 생긴 궁금한 내용을 써 보자.

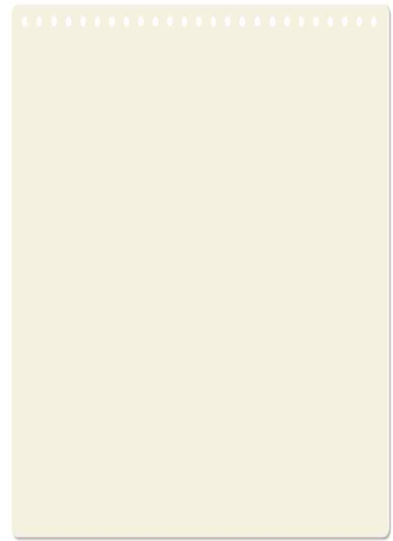
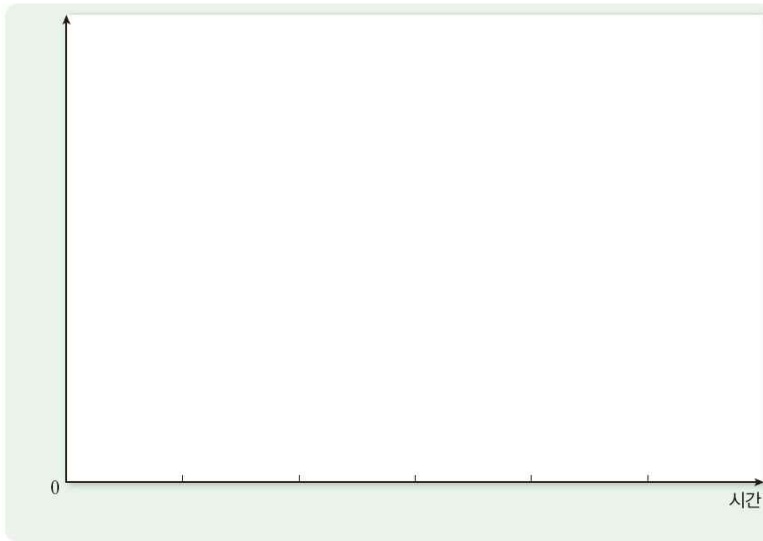
등속 운동 분석하기

소속

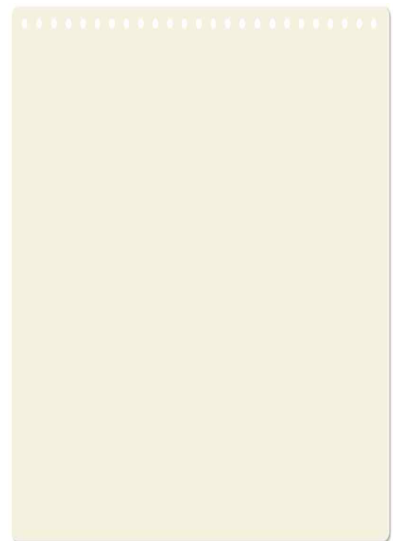
3학년 ____ 반 ____ 번

이름

- 1 촬영한 사진을 이용하여 시간-이동 거리 그래프를 나타내 보자. 또, 시간-이동 거리 그래프에서 기울기를 구하고, 그 의미를 써 보자.



- 2 촬영한 사진을 이용하여 시간-속력 그래프를 나타내 보자. 또, 시간-속력 그래프에서 그래프 아랫부분의 넓이를 구하고, 그 의미를 써 보자.



자유 낙하 운동 분석하기

소속

3학년 ____ 반 ____ 번

이름

1 주어진 준비물을 이용하여 자유 낙하 운동 실험을 분석하기 위한 실험 방법을 계획해 보자.

2 촬영한 사진을 이용하여 시간-속력 그래프를 나타내 보자.



3 그래프를 보고 자유 낙하 운동 하는 물체의 특징을 찾아 써 보자.

4 실험이 원활히 진행되기 위한 우리 모둠만의 팁을 써 보자.

질량이 다른 물체의 자유 낙하 운동 분석하기

소속

3학년 ____ 반 ____ 번

이름

1 주어진 준비물을 이용하여 질량이 다른 물체의 자유 낙하 운동을 비교하기 위한 실험 방법을 계획해 보자.

2 두 물체를 촬영한 사진을 이용하여 시간-속력 그래프를 나타내 보자.



3 두 그래프를 보고 질량이 다른 물체의 자유 낙하 운동을 비교해 보자.

4 실험이 원활히 진행되기 위한 우리 모둠만의 팁을 적어 보자.

수업 평가하기

| 활동 1~3 평가 기준 |

평가 항목	배점	모둠				
		1	2	3	4	5
1. 등속 운동 (30점)	상(20점)					
	등속 운동 하는 물체의 시간-이동 거리 그래프를 올바르게 나타냈는가?					
	중(15점)					
	하(10점)					
	상(10점)					
	등속 운동 하는 물체의 시간-속력 그래프를 올바르게 나타냈는가?					
2~3. 자유 낙하 운동 (60점)	상(10점)					
	자유 낙하 운동 실험을 올바르게 계획하였는가?					
	중(7점)					
	하(4점)					
	상(20점)					
	자유 낙하 운동 하는 물체의 시간-속력 그래프를 올바르게 나타냈는가?					
	중(15점)					
	하(10점)					
	상(10점)					
	질량이 다른 물체의 자유 낙하 운동 비교 실험을 올바르게 계획하였는가?					
	중(7점)					
	하(4점)					
상(20점)						
질량이 다른 물체의 자유 낙하 운동을 비교할 수 있도록 자료를 제시하였는가?						
중(15점)						
하(10점)						
창의성 (10점)	상(10점)					
	실험 과정에 창의적인 아이디어가 포함되었는가?					
	중(7점)					
	하(4점)					

| 평가 진행 시 유의점 |

- 교사는 활동 결과와 함께 수업 중 역량을 함께 체크할 수 있도록 한다.
- 창의적으로 실험을 진행한 모둠은 체크해 두어 과정 평가에 반영한다.

활동 평가지

3학년 _____ 반 _____ 번 이름 _____

① 내용 정리하기


속력이란?	
등속 운동이란?	
자유 낙하 운동이란?	

② 자기 평가하기

평가 내용	평가				
	5	4	3	2	1
물체의 운동 사진을 촬영할 때 적극적으로 참여하였는가?					
등속 운동의 시간-이동 거리 그래프, 시간-속력 그래프를 나타낼 때 적극적으로 참여하였는가?					
자유 낙하 운동의 시간-속력 그래프를 나타낼 때 적극적으로 참여하였는가?					
자유 낙하 운동에서 질량이 다른 물체의 시간-속력 그래프를 나타낼 때 적극적으로 참여하였는가?					

③ 모둠 평가하기

우리 모듬의 활동 점수	☆☆☆☆☆
--------------	-------

🗨 이번 활동에서 우리 모듬의 성장은?  _____ 입니다.

모듬원 이름	좋았던 점	바라는 점
우리 모듬의 BEST 모듬원		()

09

일과 에너지의 전환

- 학습 목표**
- 과학에서의 일의 의미를 알고, 일의 양을 구할 수 있다.
 - 에너지의 의미를 알고, 일과 에너지의 관계를 설명할 수 있다.

수업 준비하기

거꾸로교실 활동 안내

배움 준비

수업 활동 과정

▶ 수업 의도

- 주변에서 관찰할 수 있는 여러 상황에서 과학에서의 일과 일상생활에서의 일의 의미를 비교하고, 일의 양을 구할 수 있도록 한다. 그리고 에너지의 의미를 알고 일상생활에서 일과 에너지의 관계를 파악할 수 있도록 한다. 일상생활에서 중력에 대해 일을 하였을 때 중력에 의한 위치 에너지가 증가하고, 중력이 일을 하였을 때 운동 에너지가 증가하는 경우를 찾아 적용할 수 있도록 한다.

▶ 활동 차시

- 4차시

▶ 활동 준비 학습 목표를 제시하고, 디딤영상 내용을 점검한다.

- ▶ 학습 목표 제시 이번 단원의 학습 목표를 제시한다.
- ▶ 디딤영상 내용 점검
 - 학생들이 미리 시청한 디딤영상 내용을 확인한다.
 - 디딤영상을 시청하지 않은 학생에게는 별도로 시청 시간을 준다.

▶ 활동 1 [개별 활동] 과학에서의 일의 의미

- 영화 속 장면에서 일상생활에서의 일과 과학에서의 일을 찾아 그 의미를 비교한다.
- 일의 크기를 힘과 이동 거리의 관계로 설명한다.

▶ 활동 2 [개별 활동] 일과 에너지 관계 확인하기

- 다양한 활동에서 일과 에너지의 관계를 파악한다.
- 일상생활에서 일이 에너지로 전환되는 예를 찾아본다.

▶ 활동 3 [모둠 활동] 중력에 의한 위치 에너지와 운동 에너지

- 위치 에너지와 운동 에너지를 모두 가진 물체에서 그 의미를 파악한다.
- 위치 에너지와 운동 에너지의 크기 실험을 설계하고 실험 결과를 통해 정량적으로 비교한다.
- 자신의 생활에서 위치 에너지와 운동 에너지를 가지고 있는 예를 찾아서 발표한다.

1 일

- (1) 과학에서의 일을 한 경우: 힘을 작용하여 물체가 힘의 방향으로 움직인 경우
- (2) 과학에서의 일을 하지 않은 경우
 - ① 힘을 작용하였으나 움직이지 않을 때
 - ② 힘을 작용하지 않을 때(마찰이 없는 수평면에서 일정한 속력으로 움직일 때)
 - ③ 힘을 작용한 방향과 이동한 방향이 서로 수직일 때

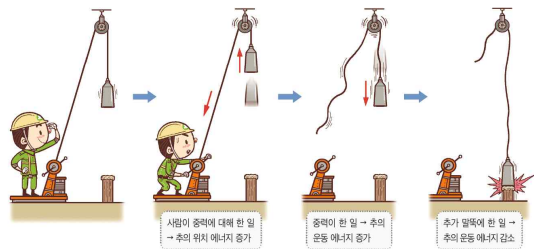
2 일의 크기

- (1) 일 = 힘 × 힘의 방향으로 이동한 거리 ($W = F \times s$)
- (2) 일의 단위: J(줄)
- (3) 같은 힘을 주었을 때 움직인 거리가 길수록 한 일의 양이 많다.
- (4) 같은 거리를 움직일 때 작용한 힘이 클수록 한 일의 양이 많다.

3 일과 에너지

- (1) 에너지: 일을 할 수 있는 능력
- (2) 일과 에너지의 관계: 어떤 물체에 일을 해 주면 해준 일의 양만큼 물체의 에너지가 증가하고, 물체가 외부에 일을 하면 한 일의 양만큼 물체의 에너지가 감소한다.
- (3) 에너지의 단위: J(줄)

4 일과 에너지의 관계



5 중력에 의한 위치 에너지

- (1) 위치 에너지: 높은 곳에 있는 물체가 가진 에너지
- (2) 위치 에너지의 크기

$$\text{중력에 의한 위치 에너지} = 9.8 \times \text{질량} \times \text{높이}$$

$$E = 9.8mh$$

- (3) 물체의 중력에 의한 위치 에너지는 물체를 들어 올릴 때 한 일의 양과 같다.

6 운동 에너지

- (1) 운동 에너지: 운동하는 물체가 가진 에너지
- (2) 운동 에너지의 크기

$$\text{운동 에너지} = \frac{1}{2} \times \text{질량} \times \text{속력}^2$$

$$E = \frac{1}{2}mv^2$$

- (3) 수평면에서 물체가 가진 운동 에너지는 물체가 정지할 때까지 할 수 있는 일의 양과 같다.



교과서를 이용하여 디딤영상을 대신할 수 있다.

활동 1 과학에서의 일의 의미

<p>준비물</p>	<p>활동지, 편집된 영화 영상</p>	
<p>수업 활동</p>	<p>① 편집된 영화 영상(예 스파이더맨) 두 가지를 보여 준다.*</p> <div style="border: 1px dashed black; border-radius: 15px; padding: 10px; margin: 10px 0;"> <ul style="list-style-type: none"> • 첫 번째 영상: 힘의 크기는 작지만 일을 많이 한 경우 • 두 번째 영상: 힘의 크기는 크지만 이동 거리가 없거나, 힘의 크기가 없어서 일을 안 한 경우 </div> <p>② 첫 번째 영상과 두 번째 영상을 보고 일상생활에서의 일이라고 할 수 있는 주인공의 행동을 모두 활동지에 기록하게 한다.</p> <p>③ 과학에서의 일의 의미를 모둠원들과 공유하게 한다.</p> <p>④ 영상을 다시 한 번 보고, 주인공의 행동 중 과학에서의 일을 모두 기록하게 한다.</p> <p>⑤ 두 번째 영상에서 주인공이 한 행동이 과학에서의 일이 아닌 까닭을 모둠원들과 토의하여 기록하게 한다.</p> <p>⑥ 과학에서의 일을 하지 않은 경우를 분류하여 '이동 거리가 0인 경우', '작용한 힘이 0인 경우', '작용한 힘과 이동 방향이 수직인 경우'를 스스로 알게 한다.</p> <div style="text-align: right; margin-top: 20px;"> <p>활동지 ① 활용</p> </div>	<p>활동 Tip</p> <p>☆ 영상은 반드시 두 개 이상 준비하여 과학에서의 일을 한 경우와 일을 하지 않은 경우를 나누어 생각해 보게 한다.</p>
<p>유의점</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 영상은 일상생활에서의 일과 과학에서의 일을 비교할 수 있는 것이면 다양하게 변형하여 사용해도 된다. • 해당 수업은 일상생활에서의 일과 과학에서의 일의 개념을 알기 전에 진행하는 것이 더 효과적일 수 있다. • 비교를 하는 영상에서는 '힘을 많이 사용하지만 과학에서의 일이 0인 경우'가 들어 있는 것이 학생들이 개념을 이해하는 데 많은 도움이 된다. • 과학에서의 일을 하지 않은 경우를 분류할 때는 처음에는 교사가 개입하지 않고 분류를 하게 하다가 '이동 거리가 0인 경우', '작용한 힘이 0인 경우', '작용한 힘과 이동 방향이 수직인 경우'로 분류가 안 되는 모둠에만 교사가 적절히 개입하여 방향을 맞출 수 있도록 한다. 	

활동 2 일과 에너지의 관계 확인하기

<p>준비물</p>	<p>활동지, 일과 에너지 그림 카드</p>	
<p>수업 활동</p>	<p>① 일과 에너지의 관계를 파악할 수 있는 그림 카드를 모둠별로 나누어 준다.★</p> <div style="display: flex; flex-wrap: wrap;">          </div> <p>② 각 상황에서 일을 한 물체(사람)와 일을 받은 물체(사람)를 찾아 기록하게 한다.</p> <p>③ 각 상황에서 에너지가 증가한 물체와 에너지가 감소한 물체를 찾아 기록하게 한다.</p> <p>④ 기록한 것을 바탕으로 각 상황에서 일과 에너지의 전환 관계를 알 수 있도록 설명하게 한다.</p> <p>⑤ 오늘 자신이 했던 활동 중에서 일과 에너지의 관계를 나타낼 수 있는 활동을 세 가지 정하여 설명하게 한다.</p> <p style="text-align: right;">활동지 ② 활용</p>	<p>활동 Tip</p> <p>★ 많은 상황을 줄수록 일과 에너지의 관계를 파악하기에 좋다.</p>
<p>유의점</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 학생들이 일을 한 물체(사람), 일을 받은 물체(사람)라는 말을 이해하지 못하는 경우가 있으므로 말의 의미를 알려 준다. • 일과 에너지의 관계를 설명하는 글을 작성할 때 간단한 예시를 들어 주는 것이 학생들이 활동하는 데 도움이 된다. 예 축구 선수가 축구공에 헤딩을 하는 일을 하면 축구공의 운동 에너지가 증가한다. 	

활동 3 중력에 의한 위치 에너지와 운동 에너지

<p>준비물</p>	<p>활동지, 수레, 나무 도막, 자, 추</p>	
<p>수업 활동</p>	<p>① 활동지를 나누어 주고 위치 에너지와 운동 에너지를 모두 가지고 있는 물체를 이용하여 중력에 의한 위치 에너지와 운동 에너지의 개념을 이해시킨다.</p>  <p>② 중력에 의한 위치 에너지의 크기는 질량과 높이와 어떤 관계가 있는지 확인하는 실험을 설계하게 한다.</p> <p>③ 운동 에너지의 크기는 질량과 속력과 어떤 관계가 있는지 확인하는 실험을 설계하게 한다.</p> <p>④ 중력에 의한 위치 에너지와 운동 에너지의 정량적 크기를 구하는 시범 실험을 보여 주고 그 실험값을 학생들에게 알려 준다.</p> <p>⑤ 시범 실험의 실험값으로 중력에 의한 위치 에너지와 운동 에너지는 질량, 높이, 속력과 어떤 관계가 있는지 추론하여 활동지에 작성하게 한다.</p> <p>⑥ 활동지에 있는 로켓처럼 오늘 자신의 활동 중에서 중력에 의한 위치 에너지와 운동 에너지를 가지고 있는 예를 3가지 이상 기록하게 하고, 중력에 의한 위치 에너지와 운동 에너지가 어떻게 전환되는지 기록하게 한다.★</p>  <p style="text-align: right;">활동지 ③ 활용</p>	<p>활동 Tip</p> <p>★ 많은 학생들이 예시로 들 수 있을 만한 것을 교사가 알려 주고 그 외의 다른 예시를 찾을 수 있게 한다.</p>
<p>유의점</p>	<p>일상생활에서 중력에 의한 위치 에너지와 운동 에너지를 가지고 있는 예를 기록할 때 중력에 의한 위치 에너지 또는 운동 에너지만 있는 예를 쓰는 경우가 있다. 그러므로 교사가 중간중간 돌아다니면서 적절한 피드백을 통해 중력에 의한 위치 에너지와 운동 에너지가 있는 예를 모두 찾을 수 있게 도와준다.</p>	

과학에서의 일의 의미	소속	3학년 ____ 반 ____ 번
	이름	

1 영상에서 주인공이 한 ‘일’을 모두 찾아 써 보자.

상황

-
-
-
-
-
-
-
-

2 과학에서의 ‘일’의 의미를 써 보자.

3 영상에서 주인공이 한 ‘과학에서의 일’을 모두 찾아 써 보자.

상황

-
-
-
-
-
-
-
-

4 1번 질문에 썼던 주인공이 한 일 중 3번 질문의 답이 되지 않은 것을 고르고, 그 까닭을 써 보자.

주인공이 한 일	과학에서의 일이 아닌 까닭

5 4에 쓴 과학에서의 일이 아닌 까닭을 3가지로 분류하고, 그 분류 기준을 써 보자.

①	②	③

일과 에너지의 관계 확인하기

소속

3학년 ____ 반 ____ 번

이름

1 그림 카드에서 일을 한 물체(사람)와 일을 받은 물체(사람)를 찾아 써 보자.

구분	1	2	3	4	5	6	7	8	9
일을 한 물체(사람)									
일을 받은 물체(사람)									

2 그림 카드에서 에너지가 증가한 물체와 에너지가 감소한 물체를 찾아 써 보자.

구분	1	2	3	4	5	6	7	8	9
에너지가 증가한 물체									
에너지가 감소한 물체									

3 그림 카드의 활동을 일과 에너지의 관계가 드러나도록 설명해 보자.

그림 카드	설명	그림 카드	설명
1		6	
2		7	
3		8	
4		9	
5			

4 오늘 내가 한 활동 중에서 세 가지를 선택하여 일과 에너지 관계가 드러나도록 설명해 보자.

중력에 의한 위치 에너지와 운동 에너지

소속

3학년 ____ 반 ____ 번

이름

- 1 다음 그림의 비행기는 지면보다 높은 곳에 위치하고 있다. 이 비행기는 에너지를 가지고 있다고 할 수 있는지 그 까닭과 함께 써 보자.



- 2 위의 비행기처럼 '질량을 가진 물체가 지면보다 높이 위치하고 있을 때의 에너지'는 무엇인지 써 보자.

- 3 다음 그림의 로켓은 속력을 가지고 날아가고 있다. 이 로켓은 에너지를 가지고 있다고 할 수 있는지 그 까닭과 함께 써 보자.



- 4 위의 로켓처럼 '질량과 속력을 가지고 운동하고 있는 물체가 가진 에너지'는 무엇인지 써 보자.

5 중력에 의한 위치 에너지의 크기가 질량 및 높이와 어떤 관계가 있는지 알아보는 실험을 설계하여 써 보자.

6 운동 에너지의 크기가 질량 및 속력과 어떤 관계가 있는지 알아보는 실험을 설계하여 써 보자.

7 선생님의 시범 실험을 보고 중력에 의한 위치 에너지와 운동 에너지의 크기는 질량, 높이, 속력과 어떤 관계가 있는지 써 보자.

중력에 의한 위치 에너지	
운동 에너지	

8 오늘 내가 한 활동 중 중력에 의한 위치 에너지와 운동 에너지를 모두 가지고 있는 상황을 찾아 써 보자.

| 활동 1~3 평가 기준 |

모둠명	이름	1. 과학에서의 일의 의미 (20)			2. 일과 에너지 관계 확인하기 (40)			3. 중력에 의한 위치 에너지와 운동 에너지 (40)		
		20	15	10	40	30	20	40	30	20
		상	중	하	상	중	하	상	중	하
		상	중	하	상	중	하	상	중	하
		상	중	하	상	중	하	상	중	하
		상	중	하	상	중	하	상	중	하

평가 기준		세부 능력 및 특기 사항
1	상	과학에서의 일과 일상생활에서의 일을 예를 들어 구별할 수 있다.
	중	과학에서의 일과 일상생활에서의 일을 구별할 수 있다.
	하	과학에서의 일과 일상생활에서의 일을 구별할 수 없다.
2	상	일과 에너지의 관계를 예를 들어 설명할 수 있다.
	중	일과 에너지의 관계를 설명할 수 있다.
	하	일과 에너지의 관계를 설명할 수 없다.
3	상	중력에 의한 위치 에너지와 운동 에너지를 예를 들어 설명할 수 있다.
	중	중력에 의한 위치 에너지와 운동 에너지를 설명할 수 있다.
	하	중력에 의한 위치 에너지와 운동 에너지를 설명할 수 없다.

활동 평가지

3학년 _____ 반 _____ 번 이름 _____

① 내용 정리하기

과학에서의 일이란?	
일과 에너지의 관계	
중력에 의한 위치 에너지란?	
운동 에너지란?	

② 자기 평가하기

평가 내용	평가				
	5	4	3	2	1
과학에서 말하는 일이 아닌 것을 정확히 구별할 수 있는가?					
일상생활에서 일과 에너지의 관계를 설명할 수 있는가?					
중력에 의한 위치 에너지와 운동 에너지를 구할 수 있는가?					
일상생활에서 중력에 의한 위치 에너지와 운동 에너지를 가진 물체를 구별할 수 있는가?					

③ 모둠 평가하기

우리 모듬의 활동 점수	☆☆☆☆☆
--------------	-------

🗨️ 이번 활동에서 우리 모듬의 성장은? _____ 입니다.

모듬원 이름	좋았던 점	바라는 점
우리 모듬의 BEST 모듬원		()

10

내 몸의 감각

학습 목표

- 눈, 귀, 코, 혀, 피부의 구조와 기능을 이해하고 설명할 수 있다.
- 시각, 청각, 평형 감각, 후각, 미각, 피부 감각의 성립 과정을 설명할 수 있다.

수업 준비하기

거꾸로교실 활동 안내

배움 준비

수업 활동 과정

▶ 수업 의도

- 가장 효과적인 수업은 학생들이 공부한 것을 발표하고 질문하는 것이다. 이에 적합한 수업 방법은 지식 시장이다. 먼저 자신이 공부를 한 후, 자신이 공부한 내용을 다른 친구들에게 설명하는 지식 시장은 활동을 통해 자신이 알고 있는 것과 알지 못하는 것을 알게 해 준다. 이 단위에서는 실제 자신의 모습을 전지에 그리고, 그 위에 학습 내용을 정리한 것을 붙여 발표 자료를 만들게 함으로써 학생들의 흥미를 유발할 수 있도록 한다.

▶ 활동 차시

- 3차시

▶ 활동 준비 학습 목표를 제시하고, 디딤영상 내용을 점검한다.

- ▶ 학습 목표 제시 이번 단원의 학습 목표를 제시한다.
- ▶ 디딤영상 내용 점검
 - 학생들이 미리 시청한 디딤영상 내용을 확인한다.
 - 디딤영상을 시청하지 않은 학생에게는 별도로 시청 시간을 준다.

▶ 활동 1 [모둠 활동] 아바타(Avatar) 그리기

- 큰 전지를 준비하고 그 위에 학생이 누운 후 외각선을 따라 모습을 스케치한다.
- 눈, 귀, 코와 혀, 피부 중에서 조사하고 싶은 것을 선택한다.
- 주제별 핵심 단어를 찾아 적는다.

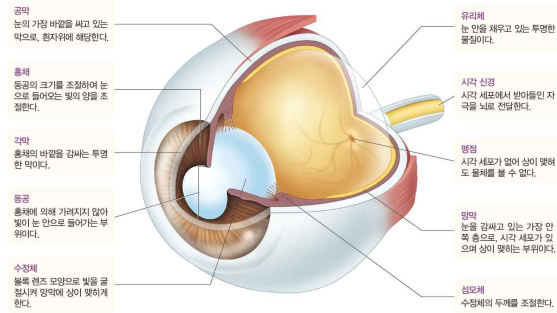
▶ 활동 2 [모둠 활동] 지식 시장 상품 만들기

- 자신이 선택한 주제를 조사하고 상품을 만든다.

▶ 활동 3 [모둠 활동] 지식 시장 개장

- 교실 벽면에 지식 상품을 전시한다.
- 전시된 상품을 구매자들이 구매한다.

1 눈의 구조와 기능



2 눈의 조절 작용

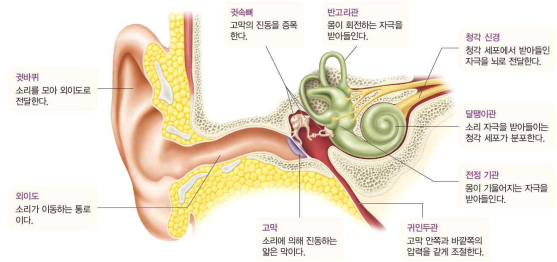
(1) 빛의 양 조절

- 밝을 때: 홍채 늘어남 → 동공 축소 → 빛의 양 감소
- 어두울 때: 홍채 줄어들음 → 동공 확장 → 빛의 양 증가

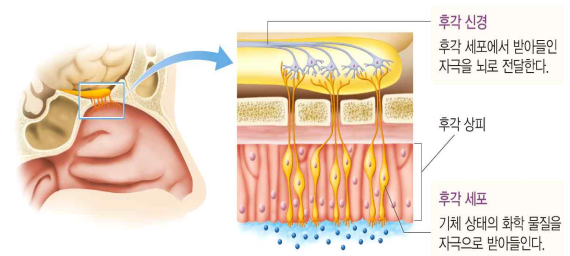
(2) 원근 조절

- 가까운 곳을 볼 때: 섬모체 수축 → 수정체 두꺼워짐.
- 먼 곳을 볼 때: 섬모체 이완 → 수정체 얇아짐.

3 귀의 구조와 기능

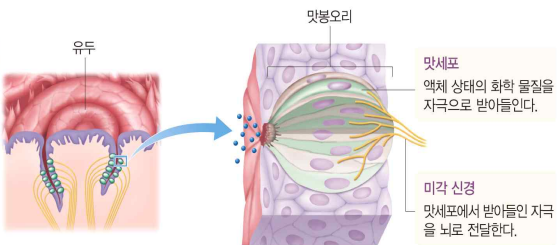


4 코의 구조와 기능

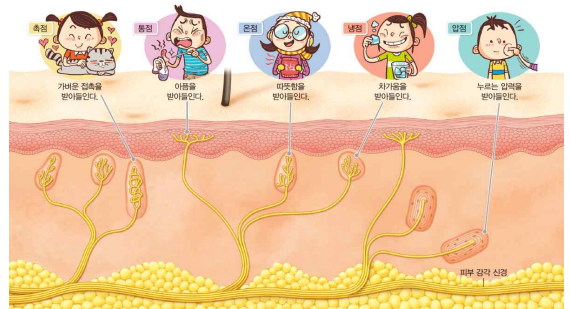


5 혀의 구조와 기능

혀로 느끼는 기본 맛에는 단맛, 짠맛, 신맛, 쓴맛, 감칠맛의 다섯 가지가 있다.




6 피부의 구조와 기능



디딤영상이 10분 이상일 경우 2개로 나누어 제작한다.

활동 1 아바타(Avatar) 그리기

<p>준비물</p>	<p>활동지, 전지 2장, 연필, 색연필, 지우개, 투명 테이프</p>	
<p>수업 활동</p>	<p>① 한 모둠당 4명의 학생으로 모둠을 구성한다. ② 투명 테이프로 전지 2장을 세로로 붙인다. ③ 전지 위에 한 학생이 눕고, 나머지 학생은 연필로 누워 있는 학생 몸의 테두리를 따라 외곽선을 그린다.*</p>  <p>④ 그려진 외곽선을 매끄럽게 다듬어서 사람 모양이 되도록 한다. ⑤ 모뎀별로 눈, 귀, 코와 혀, 피부 중에서 맡고자 하는 것을 선택한다. ⑥ 각 주제별로 핵심 단어에 무엇이 있는지 교과서에서 찾아 학습지에 기록한다.</p> <p style="text-align: right;">활동지 ① 활용</p>	<p>활동 Tip ☆ 외곽선을 그릴 때는 다시 수정해야 하므로 연필을 사용하게 한다.</p>
<p>유의점</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 미술 시간이 아님을 학생들에게 주지시켜, 수업 시간의 대부분을 그림 그리는 데 허비하지 않도록 한다. 아바타는 지식 상품을 전시하는 진열대의 역할을 할 뿐이다. • 주제별로 핵심 단어를 찾는 활동은 지식 상품을 개발하기 위한 사전 작업이며, 시간이 부족할 경우 교사가 제시해도 된다. 	

활동 2 지식 시장 상품 만들기

준비물	A4 용지, 포스트잇, 색연필, 네임펜	
수업 활동	<ol style="list-style-type: none"> 1 지식 시장을 위한 상품을 개발한다. 2 이전 차시에서 작성한 핵심 단어들을 설명할 수 있도록 나눠 준 A4 용지에 그림과 글, 포스트잇 등을 이용하여 꾸민다.* 3 만들어 낸 지식 상품을 아바타에 붙인다. 	활동 Tip ☆ 구매자들이 상품을 구매할 수 있도록 지식 상품을 잘 정리해서 꾸미도록 지도한다.
유의점	지식 상품을 꾸밀 때 핵심 내용을 표나 화살표 등을 이용하여 잘 정리하게 한다. 정리가 잘 되어 있을수록 구매자들이 잘 이해할 수 있다는 것을 학생들에게 안내한다.	

활동 3 지식 시장 개장

준비물	활동지, 지식 시장 상품(아바타), 장바구니														
수업 활동	<ol style="list-style-type: none"> 1 교실 벽면에 지식 상품을 전시한다.* 2 책상과 의자를 전시물 앞에 놓아 구매자들이 편하게 앉아서 구매할 수 있도록 한다. 3 지식 상품을 파는 순서를 정한다. <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>순서</th> <th>판매자</th> <th>구매자</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">첫 번째 타임</td> <td>홀수 모둠: 눈, 귀</td> <td>홀수 모둠: 코와 혀, 피부</td> </tr> <tr> <td>짝수 모둠: 코와 혀, 피부</td> <td>짝수 모둠: 눈, 귀</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">두 번째 타임</td> <td>홀수 모둠: 코와 혀, 피부</td> <td>홀수 모둠: 눈, 귀</td> </tr> <tr> <td>짝수 모둠: 눈, 귀</td> <td>짝수 모둠: 코와 혀, 피부</td> </tr> </tbody> </table> <ol style="list-style-type: none"> 4 판매 시간은 15분으로 하며, 구매자는 마음에 드는 곳에 가서 상품을 구매한다. <p style="text-align: right;">활동지 ② 활용</p>	순서	판매자	구매자	첫 번째 타임	홀수 모둠: 눈, 귀	홀수 모둠: 코와 혀, 피부	짝수 모둠: 코와 혀, 피부	짝수 모둠: 눈, 귀	두 번째 타임	홀수 모둠: 코와 혀, 피부	홀수 모둠: 눈, 귀	짝수 모둠: 눈, 귀	짝수 모둠: 코와 혀, 피부	활동 Tip ☆ 아바타의 크기가 크기 때문에 벽이나 문에 붙여서 전시하게 한다.
순서	판매자	구매자													
첫 번째 타임	홀수 모둠: 눈, 귀	홀수 모둠: 코와 혀, 피부													
	짝수 모둠: 코와 혀, 피부	짝수 모둠: 눈, 귀													
두 번째 타임	홀수 모둠: 코와 혀, 피부	홀수 모둠: 눈, 귀													
	짝수 모둠: 눈, 귀	짝수 모둠: 코와 혀, 피부													
유의점	한 곳에 너무 많은 구매자가 몰리지 않도록 한다. 한 모둠에 2~3명 정도 구매할 수 있도록 한다.														

주제별 핵심 개념 파악하기	소속	3학년 ____ 반 ____ 번
	이름	

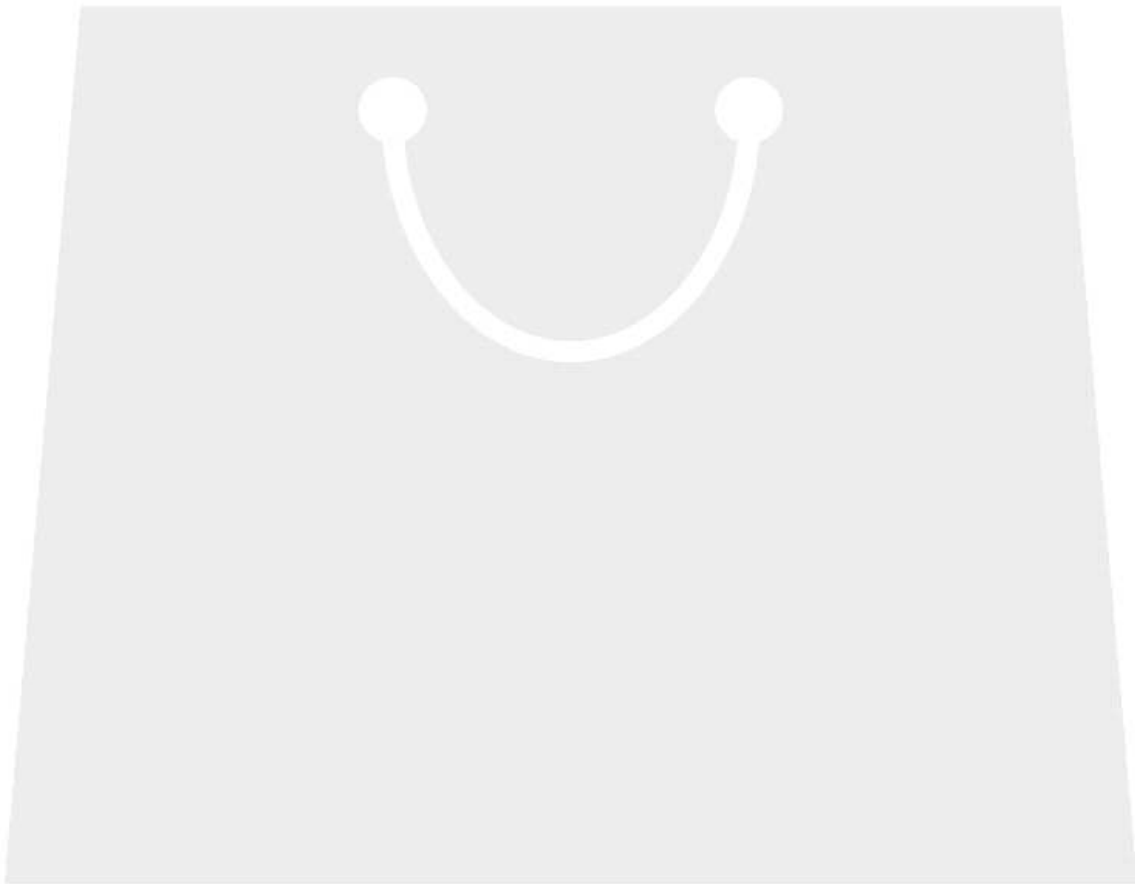
1 교과서를 보고 주제별로 핵심 단어를 찾아 써 보자.

주제	핵심 단어
눈	<p>④예시답 시각, 눈의 구조(공막, 각막, 홍채, 동공, 수정체, 섬모체, 유리체, 망막, 맹점), 빛의 양 조절, 원근 조절, 시각의 성립 경로</p>
귀	<p>④예시답 청각, 귀의 구조(귓바퀴, 외이도, 고막, 귓속뼈, 달팽이관, 청각 신경, 귀인두관, 반고리관, 전정 기관), 청각의 성립 경로, 회전 감각, 기울기 감각</p>
코와 혀	<p>④예시답 후각, 후각 상피, 후각 신경, 후각의 성립 경로, 미각, 혀의 구조(유두, 맛봉오리, 미각 신경), 미각의 성립 경로, 맛의 종류</p>
피부	<p>④예시답 피부 감각, 감각점(촉점, 압점, 통점, 냉점, 온점), 피부 감각의 성립 경로, 감각점의 분포</p>

개별 활동지 ②

지식 상품 장바구니	소속	3학년 ____ 반 ____ 번		
	이름			

1 자신이 구매한 상품을 장바구니에 정리해 보자.



2 자신이 구매한 상품에 대해서 가치를 매겨 보자.

판매 모듬	판매자 이름			
상품 가치	천 원	오천 원	만 원	오만 원
상품 가치를 위 금액으로 정한 까닭 (구체적으로 작성)				

수업 평가하기

모둠명	이름	지식 시장 준비 (40)			지식 시장 개장					
					판매자(30)			구매자(30)		
		40	30	20	30	20	10	30	20	10
		상	중	하	상	중	하	상	중	하
		상	중	하	상	중	하	상	중	하
		상	중	하	상	중	하	상	중	하
		상	중	하	상	중	하	상	중	하

평가 기준		세부 능력 및 특기 사항	
지식 시장 준비	상	핵심 단어를 모두 포함하여 상품을 구성하고, 시각적으로 잘 정리하였다.	
	중	대부분의 핵심 단어를 포함하여 상품을 구성하고, 시각적으로 잘 정리하였다.	
	하	약간의 핵심 단어를 포함하여 상품을 구성하고, 내용 구성이 어수선하였다.	
지식 시장 개장	판 매 자	상	상품 내용을 잘 설명하고, 구매자의 질문에 잘 대답하였다.
		중	상품 내용을 잘 설명하였으나, 구매자의 질문에 적절히 대답하지 못하였다.
		하	전시된 상품을 읽는 수준으로 설명하였고, 구매자의 질문에 적절히 대답하지 못하였다.
	구 매 자	상	구매 상품을 장바구니에 잘 정리하고, 궁금한 것에 대해 적극적으로 질문하였다.
		중	구매 상품을 장바구니에 잘 정리하였으나, 질문에 소극적으로 임하였다.
		하	구매 상품을 장바구니에 잘 정리하지 못하였고, 질문에 소극적으로 임하였다.

| 평가 진행 시 유의점 |

지식 시장의 장점은 학생이 스스로 공부하고 그 내용을 다시 설명하면서 자신이 잘 알고 있는가를 파악하는 데 목적이 있다. 수업 중에 학생 간의 상호 작용(질문-대답)이 많이 일어나도록 해야 하며, 상호 작용이 일어날 경우 즉각적으로 격려하여 수업 활동을 고취시켜야 한다.

활동 평가지

3학년 _____ 반 _____ 번 이름 _____

① 자기 평가하기

나의 활동 점수		☆☆☆☆☆
내가 잘한 점	내가 부족한 점	앞으로 개선할 점

② 모둠 평가하기

우리 모듬의 활동 점수		☆☆☆☆☆
🗨️ 이번 활동에서 우리 모듬의 성장은?  _____ 입니다.		
모듬원 이름	좋았던 점	바라는 점
우리 모듬의 BEST 모듬원		()

③ 지식 시장 활동을 하면서 느낀 점(구체적으로 작성할 것)

11

내 몸의 자극과 반응

학습 목표

- 신경계의 구조와 기능을 설명할 수 있다.
- 자극에서 반응이 일어나기까지의 과정을 표현하고, 자극에 따라 반응하는 경로가 차이 나는 까닭을 설명할 수 있다.

수업 준비하기

거꾸로교실 활동 안내

배움 준비

수업 활동 과정

▶ 수업 의도

- 이전 시간에 만들어 놓은 아바타를 바탕으로 아바타 위에 신경계를 그리고, 자극이 일어나기까지의 과정과 자극에 따라 반응하는 경로가 차이 나는 까닭을 그림으로 표현해 봄으로써 우리 몸에서 일어나는 자극에 따른 반응을 이미지로 이해할 수 있도록 한다.

▶ 활동 차시

- 3차시

활동 준비 학습 목표를 제시하고, 디딤영상 내용을 점검한다.

- ▶ 학습 목표 제시 이번 단원의 학습 목표를 제시한다.
- ▶ 디딤영상 내용 점검
 - 학생들이 미리 시청한 디딤영상 내용을 확인한다.
 - 디딤영상을 시청하지 않은 학생에게는 별도로 시청 시간을 준다.

활동 1 [모둠 활동] 아바타(Avatar)에 신경계 그리기

- 신경계의 구조와 기능, 자극에 따른 반응의 경로 단원에서 핵심 단어를 찾아 적는다.
- 교과서의 신경계 구성 그림을 참고하여 아바타에 신경계를 그린다.

활동 2 [모둠 활동] 지식 시장 상품 만들기

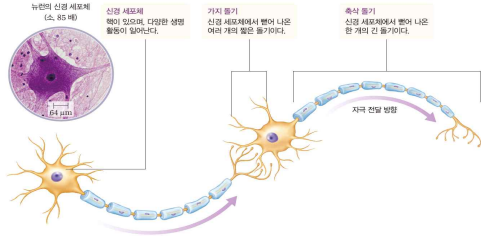
- 자신이 선택한 주제를 조사하고 상품을 만든다.

활동 3 [모둠 활동] 지식 시장 개장

- 교실 벽면에 지식 상품을 전시한다.
- 전시된 상품을 구매자들이 구매한다.

1 뉴런의 구조와 기능

(1) 뉴런: 신경계를 구성하는 기본 단위

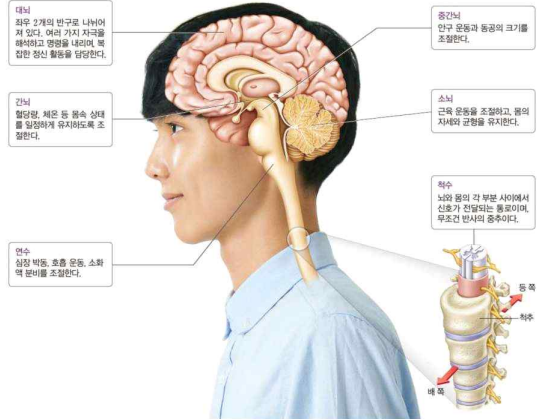


(2) 뉴런의 종류

- ① 감각 뉴런: 감각 기관에서 받아들인 자극을 연합 뉴런으로 전달한다.
- ② 연합 뉴런: 뇌와 척수를 구성하고, 감각 뉴런을 통해 전달받은 자극을 종합하여 적절한 명령을 내린다.
- ③ 운동 뉴런: 연합 뉴런의 명령을 팔, 다리 등과 같은 반응기로 전달한다.

2 신경계의 구성(1)

(1) 중추 신경계: 뇌(대뇌, 소뇌, 간뇌, 중간뇌, 연수)와 척수로 구성되고, 여러 감각 정보를 종합 판단하여 명령을 내린다.



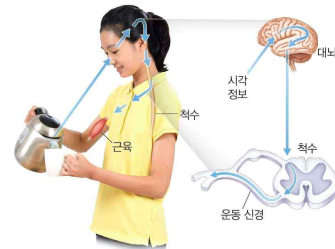
2 신경계의 구성(2)

(2) 말초 신경계

- ① 감각 신경과 운동 신경으로 구성되고, 운동 신경은 체성 신경과 자율 신경으로 구분된다.
- ② 감각 정보를 중추 신경으로 전달하거나, 중추 신경의 명령을 운동 기관에 전달한다.
- ③ 체성 신경은 대뇌의 명령을 팔, 다리의 근육에 전달, 자율 신경은 대뇌의 명령 없이 내장 기관의 운동을 조절한다.

3 자극에 따른 반응의 경로(1)

(1) 의식적인 반응: 대뇌의 판단과 명령에 의한 반응



3 자극에 따른 반응의 경로(2)

(2) 무조건 반사: 대뇌가 관여하지 않고, 척수, 연수, 중간뇌 등이 반사 중추가 되는 반응



4 무조건 반사의 종류

- (1) 척수 반사: 무릎 반사, 회피 반사(데임, 짚짐)
- (2) 연수 반사: 기침, 재채기, 하품, 침 분비
- (3) 중간뇌 반사: 동공의 크기 변화(동공 반사)
- (4) 특징: 반응 경로가 짧기 때문에 의식적인 반응보다 반응 시간이 짧다.



디딤영상이 10분 이상일 경우 2개로 나누어 제작한다.

활동 1 아바타(Avatar)에 신경계 그리기

<p>준비물</p>	<p>활동지, 연필, 지우개, 색연필, 네임펜</p>	
<p>수업 활동</p>	<p>① 교과서에서 중추 신경계, 말초 신경계, 의식적인 반응, 무조건 반사에 해당하는 핵심 단어 및 내용을 찾아 활동지에 적는다.</p> <p>② 교과서 150~151쪽 그림을 참고하여 중추 신경계와 말초 신경계를 아바타에 그린다.*</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div data-bbox="402 623 660 1102"> <p>신경계의 구성</p> </div> <div data-bbox="678 710 1151 1102"> <p>중추 신경계의 구조와 기능</p> </div> </div> <div style="text-align: right; margin-top: 20px;"> <p>활동지 ① 활용</p> </div>	<p>활동 Tip</p> <p>☆ 중추 신경계는 대뇌, 소뇌, 간뇌, 중간뇌, 연수, 척수를 구분하여 그리게 하며, 말초 신경계는 팔과, 다리에 감각 신경과 운동 신경을 구분해서 그리게 한다.</p>
<p>유의점</p>	<ul style="list-style-type: none"> 말초 신경계를 그릴 때는 감각 신경과 운동 신경을 구분해서 그려야 자극에 대한 반응 경로를 나타낼 수 있다. 주제별로 핵심 단어를 찾는 활동은 지식 상품을 개발하기 위한 사전 작업이며, 시간이 부족할 경우 교사가 제시해도 된다. 	

활동 2 지식 시장 상품 만들기

준비물	A4 용지, 포스트잇, 색연필, 네임펜	
수업 활동	<ol style="list-style-type: none"> 모둠 안에서 자신이 하고 싶은 주제를 정하고, 지식 시장을 위한 상품을 개발한다. 이전 차시에서 작성한 핵심 단어들을 설명할 수 있도록 나눠준 A4 용지에 그림과 글, 포스트잇 등을 이용하여 꾸민다.* 만들어 낸 지식 상품을 아바타에 붙인다.* 	<p>활동 Tip</p> <ul style="list-style-type: none"> ☆ 구매자들이 상품을 구매할 수 있도록 지식 상품을 잘 정리해서 꾸미도록 지도한다. ☆ 아바타에 직접 그림을 그리거나 화살표로 반응 경로를 그려도 된다.
유의점	지식 상품을 꾸밀 때 핵심 내용을 표나 화살표 등을 이용하여 잘 정리하게 한다. 정리가 잘 되어 있을수록 구매자들이 잘 이해할 수 있다는 것을 학생들에게 안내한다.	

활동 3 지식 시장 개장

준비물	활동지, 지식 시장 상품(아바타), 장바구니														
수업 활동	<ol style="list-style-type: none"> 교실 벽면에 지식 상품을 전시한다.* 책상과 의자를 전시물 앞에 놓아 구매자들이 편하게 앉아서 구매할 수 있도록 한다. 지식 상품을 파는 순서를 정한다. <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>순서</th> <th>판매자</th> <th>구매자</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">첫 번째 타임</td> <td>홀수 모둠: 신경계</td> <td>홀수 모둠: 자극과 반응</td> </tr> <tr> <td>짝수 모둠: 자극과 반응</td> <td>짝수 모둠: 신경계</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">두 번째 타임</td> <td>홀수 모둠: 자극과 반응</td> <td>홀수 모둠: 신경계</td> </tr> <tr> <td>짝수 모둠: 신경계</td> <td>짝수 모둠: 자극과 반응</td> </tr> </tbody> </table> <ol style="list-style-type: none"> 판매 시간은 15분으로 하며, 구매자는 마음에 드는 곳에 가서 상품을 구매한다. <p style="text-align: right;">활동지 ② 활용</p>	순서	판매자	구매자	첫 번째 타임	홀수 모둠: 신경계	홀수 모둠: 자극과 반응	짝수 모둠: 자극과 반응	짝수 모둠: 신경계	두 번째 타임	홀수 모둠: 자극과 반응	홀수 모둠: 신경계	짝수 모둠: 신경계	짝수 모둠: 자극과 반응	<p>활동 Tip</p> <ul style="list-style-type: none"> ☆ 아바타의 크기가 크기 때문에 벽이나 문에 붙여서 전시하게 한다.
순서	판매자	구매자													
첫 번째 타임	홀수 모둠: 신경계	홀수 모둠: 자극과 반응													
	짝수 모둠: 자극과 반응	짝수 모둠: 신경계													
두 번째 타임	홀수 모둠: 자극과 반응	홀수 모둠: 신경계													
	짝수 모둠: 신경계	짝수 모둠: 자극과 반응													
유의점	한 곳에 너무 많은 구매자가 몰리지 않도록 한다. 한 모둠에 2~3명 정도 구매할 수 있도록 한다.														

주제별 핵심 개념 파악하기	소속	3학년 ____ 반 ____ 번
	이름	

1 교과서를 보고 주제별로 핵심 단어를 찾아 써 보자.

주제	핵심 단어 및 내용
중추 신경계	예시답 대뇌, 소뇌, 간뇌, 중간뇌, 연수, 척수
말초 신경계	예시답 체성 신경, 자율 신경, 교감 신경, 부교감 신경
의식적인 반응	예시답 반응 경로, 대뇌의 판단과 명령
무조건 반사	예시답 반응 중추(척수, 연수, 중간뇌), 반응 경로, 척수 반사, 연수 반사, 중간뇌 반사

개별 활동지 ②

지식 상품 장바구니	소속	3학년 ____ 반 ____ 번		
	이름			

1 자신이 구매한 상품을 장바구니에 정리해 보자.



2 자신이 구매한 상품에 대해서 가치를 매겨 보자.

판매 모듬	판매자 이름			
상품 가치	천 원	오천 원	만 원	오만 원
상품 가치를 위 금액으로 정한 까닭 (구체적으로 작성)				

수업 평가하기

모둠명	이름	지식 시장 준비 (40)			지식 시장 개장					
					판매자(30)			구매자(30)		
		40	30	20	30	20	10	30	20	10
		상	중	하	상	중	하	상	중	하
		상	중	하	상	중	하	상	중	하
		상	중	하	상	중	하	상	중	하
		상	중	하	상	중	하	상	중	하

평가 기준		세부 능력 및 특기 사항	
지식 시장 준비	상	핵심 단어를 모두 포함하여 상품을 구성하고, 시각적으로 잘 정리하였다.	
	중	대부분의 핵심 단어를 포함하여 상품을 구성하고, 시각적으로 잘 정리하였다.	
	하	약간의 핵심 단어를 포함하여 상품을 구성하고, 내용 구성이 어수선하였다.	
지식 시장 개장	판 매 자	상	상품 내용을 잘 설명하고, 구매자의 질문에 잘 대답하였다.
		중	상품 내용을 잘 설명하였으나, 구매자의 질문에 적절히 대답하지 못하였다.
		하	전시된 상품을 읽는 수준으로 설명하였고, 구매자의 질문에 적절히 대답하지 못하였다.
	구 매 자	상	구매 상품을 장바구니에 잘 정리하고, 궁금한 것에 대해 적극적으로 질문하였다.
		중	구매 상품을 장바구니에 잘 정리하였으나, 질문에 소극적으로 임하였다.
		하	구매 상품을 장바구니에 잘 정리하지 못하였고, 질문에 소극적으로 임하였다.

| 평가 진행 시 유의점 |

지식 시장의 장점은 학생이 스스로 공부하고 그 내용을 다시 설명하면서 자신이 잘 알고 있는가를 파악하는 데 목적이 있다. 수업 중에 학생 간의 상호 작용(질문-대답)이 많이 일어나도록 해야 하며, 상호 작용이 일어날 경우 즉각적으로 격려하여 수업 활동을 고취시켜야 한다.

활동 평가지

3학년 _____ 반 _____ 번 이름 _____

① 자기 평가하기

나의 활동 점수		☆☆☆☆☆
내가 잘한 점	내가 부족한 점	앞으로 개선할 점

② 모둠 평가하기

우리 모듬의 활동 점수		☆☆☆☆☆
🗨️ 이번 활동에서 우리 모듬의 성장은?  _____ 입니다.		
모듬원 이름	좋았던 점	바라는 점
우리 모듬의 BEST 모듬원		()

③ 지식 시장 활동을 하면서 느낀 점(구체적으로 작성할 것)

12

혈당량 조절

학습 목표

- 호르몬과 신경계의 조절을 통한 항상성 유지 기능을 예를 들어 설명할 수 있다.
- 호르몬에 의해 혈당량이 일정하게 유지되는 원리를 설명할 수 있다.

수업 준비하기

거꾸로교실 활동 안내

배움 준비

수업 활동 과정

▶ 수업 의도

- 역할 활동을 통해 혈당량 조절 과정을 배울 수 있도록 한다. 아직까지 혈당량을 감지하는 곳이 어디인지는 밝혀지지 않았지만, 간뇌에서 교감 신경과 부교감 신경을 통해 이자를 자극하여 호르몬 분비를 촉진시키므로 간뇌에서 혈당량을 감지하는 것으로 구성한다.

▶ 활동 차시

- 1차시

▶ 활동 준비 학습 목표를 제시하고, 디딤영상 내용을 점검한다.

- ▶ 학습 목표 제시 이번 단원의 학습 목표를 제시한다.
- ▶ 디딤영상 내용 점검
 - 학생들이 미리 시청한 디딤영상 내용을 확인한다.
 - 디딤영상을 시청하지 않은 학생에게는 별도로 시청 시간을 준다.

▶ 활동 [모둠 활동] 혈당량 조절 역할 활동

- 근육, 뇌, 소장, 간뇌, 이자, 간 중에서 역할을 정한다.
- 상황 카드에 맞추어 역할 활동을 한다.
- 역할을 바꾸어 가며 역할 활동을 한다.



1 항상성과 호르몬

- (1) 항상성
 - ① 외부 환경이 변하더라도 몸의 상태를 일정하게 유지하려는 성질
 - ② 호르몬과 신경계의 조절 작용으로 유지된다.
- (2) 항상성 조절: 혈당량 조절, 체온 조절, 몸속 수분량 조절
- (3) 호르몬: 세포나 기관으로 신호를 전달하는 화학 물질로, 특정한 표적 세포나 표적 기관에만 작용한다.

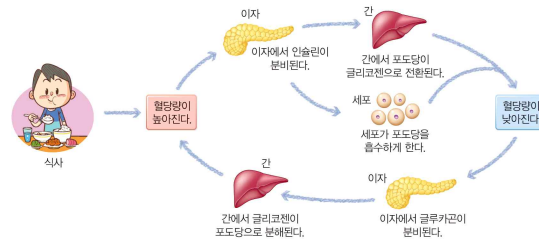
2 혈당량 조절(2)

- (2) 혈당량이 낮을 때(공복이나 운동 시): 혈당량이 낮음을 감지 → 간뇌에서 교감 신경을 통해 이자에 글루카곤 분비 명령 → 이자에서 글루카곤 분비 → 간에서 글리코젠을 포도당으로 분해 촉진, 분해된 포도당을 혈액으로 방출 촉진 → 혈당량 증가

2 혈당량 조절(1)

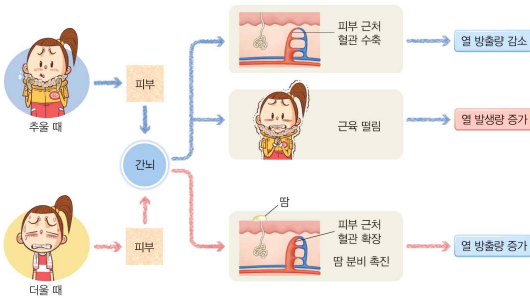
- (1) 혈당량이 높을 때(식사 후): 혈당량이 높음을 감지 → 간뇌에서 부교감 신경을 통해 이자에 인슐린 분비 명령 → 이자에서 인슐린 분비 → 간에서 포도당을 글리코젠으로 전환하여 저장, 세포의 혈액 속 포도당 흡수 촉진 → 혈당량 감소

2 혈당량 조절(3)



3 체온 조절

- (1) 체온이 낮을 때(추울 때): 피부 감각 기관 → 간뇌에서 여러 기관으로 명령 → 피부 근처 혈관 수축, 근육 떨림 → 체온 상승
- (2) 체온이 높을 때(더울 때): 피부 감각 기관 → 간뇌에서 여러 기관으로 명령 → 피부 근처 혈관 확장, 땀 분비 촉진 → 체온 하강



4 몸속 수분량 조절

- (1) 체내 수분량 감소: 뇌하수체에서 항이뇨 호르몬 분비 증가 → 콩팥에서 물의 재흡수 촉진 → 오줌량 감소 → 체내 수분량 증가



- (2) 체내 수분량 증가: 뇌하수체에서 항이뇨 호르몬 분비 감소 → 콩팥에서 물의 재흡수 감소 → 오줌량 증가 → 체내 수분량 감소

활동 Tip

체온 조절과 몸속 수분량 조절 설명 시 교과서 그림을 활용하면 학생들이 쉽게 이해할 수 있다.

활동 혈당량 조절 역할 활동

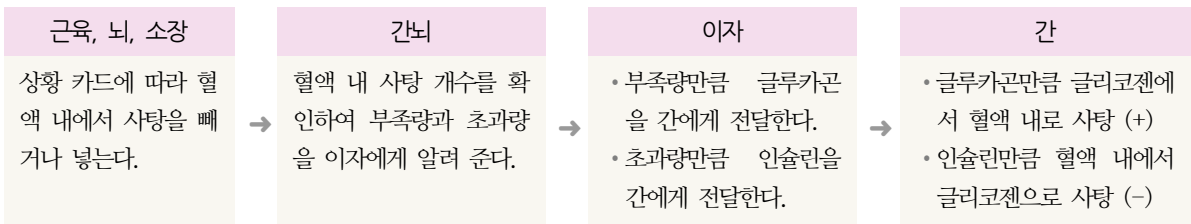
<p>준비물</p>	<p>활동지, 상황 카드, 기관(근육, 뇌, 소장, 간뇌, 이자, 간), 사탕(모듬별 50개), 간(글리코젠) 박스, 혈액 박스</p>
<p>수업 활동</p>	<ol style="list-style-type: none"> ① 한 모듬당 4명으로 구성하여 역할 카드를 나누어 주고 역할을 정한다. ② 혈액 박스에 사탕을 20개 넣는다. ③ 간(글리코젠) 박스에 사탕을 10개 넣는다. ④ 잘 때를 기준으로 하여 사전 모의 활동을 진행한다. ⑤ 활동지의 표에 제시된 것처럼 근육 1개, 뇌 2개, 소장 1개, 총 4개의 사탕을 혈액 박스에서 꺼낸다. ⑥ 간뇌는 혈액 내의 사탕 개수를 확인하고 부족량을 이자에게 알려 준다. ⑦ 이자는 부족량만큼 글루카곤 카드를 간에게 전달한다. ⑧ 간은 글루카곤 카드 개수만큼 간(글리코젠) 박스에서 사탕을 꺼내 혈액 박스로 옮긴다. ⑨ 간뇌는 혈액 박스 안의 사탕 개수를 확인한다. ⑩ 사탕과 호르몬 카드를 기본 세팅 형태로 복원한 후, 나머지 상황 카드를 이용하여 혈당량 조절 활동을 진행한다.* <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin: 10px 0;"> </div> <p style="text-align: right; border: 1px solid black; padding: 2px;">활동지 ① 활용</p> <div style="border: 1px solid red; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>활동 Tip</p> <p>★ 상황 카드를 바꿀 때마다 역할을 바꿔 가며 활동한다. 1인당 4가지 역할을 하게 한다.</p> </div>
<p>유의점</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 상황 카드 활동이 끝날 때마다 기본 세팅 형태로 복원한다. • 사탕은 포도당을 대신하는 것이라는 것을 학생들에게 미리 알려 준다.

개별 활동지 ①

혈당량 조절 작용	소속	3학년 ____ 반 ____ 번
	이름	

1 역할 정하기 및 활동 안내

역할	활동 내용
근육, 뇌, 소장	<ul style="list-style-type: none"> • 소장 위에 사탕을 10개 올려놓는다. • 상황 카드를 뽑고, 상황 카드에 따라 혈액 박스에서 사탕을 빼거나 넣는다.
간뇌	<ul style="list-style-type: none"> • 혈액 내 사탕이 20개 초과가 되면 이자에게 초과량을 적어 전달한다. • 혈액 내 사탕이 20개 미만이 되면 이자에게 부족량을 적어 전달한다.
이자	<ul style="list-style-type: none"> • 초과량만큼 노란색(인슐린) 쿠폰을 간에게 전달한다. • 부족량만큼 파란색(글루카곤) 쿠폰을 간에게 전달한다.
간	<ul style="list-style-type: none"> • 시작 전 간 박스에 사탕을 10개 넣는다. • 이자에게 받은 인슐린(노란색) 쿠폰 개수만큼 혈액 박스에서 사탕을 꺼내 간 박스(글리코젠)로 옮긴다. • 이자에게 받은 글루카곤(파란색) 쿠폰 개수만큼 간 박스(글리코젠)에서 사탕을 꺼내 혈액 박스로 옮긴다.

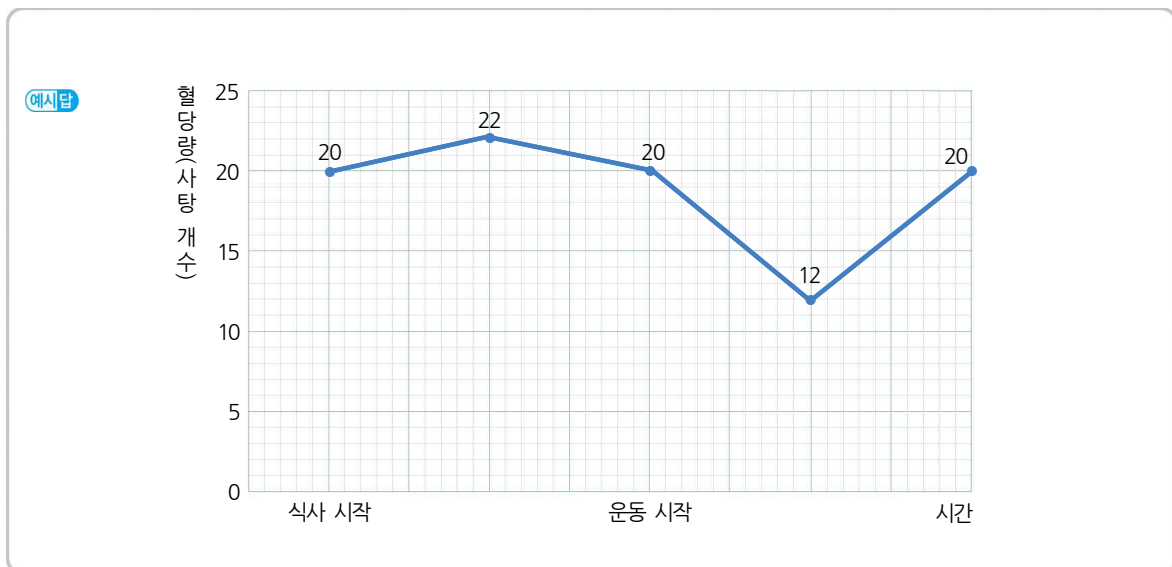


상황 카드	근육	뇌	소장
잘 때	-1	-2	-1
운동할 때	-5	-2	-1
공부할 때	-1	-4	-1
식사한 다음	-1	-2	+5

2 각 상황에서 혈당량 조절 전후의 사탕 개수 변화를 설명해 보자.

상황	혈당량 조절 전 사탕 개수	혈당량 조절 후 사탕 개수
잘 때	예시답 16	예시답 20
운동할 때	예시답 12	예시답 20
공부할 때	예시답 14	예시답 20
식사한 다음	예시답 22	예시답 20

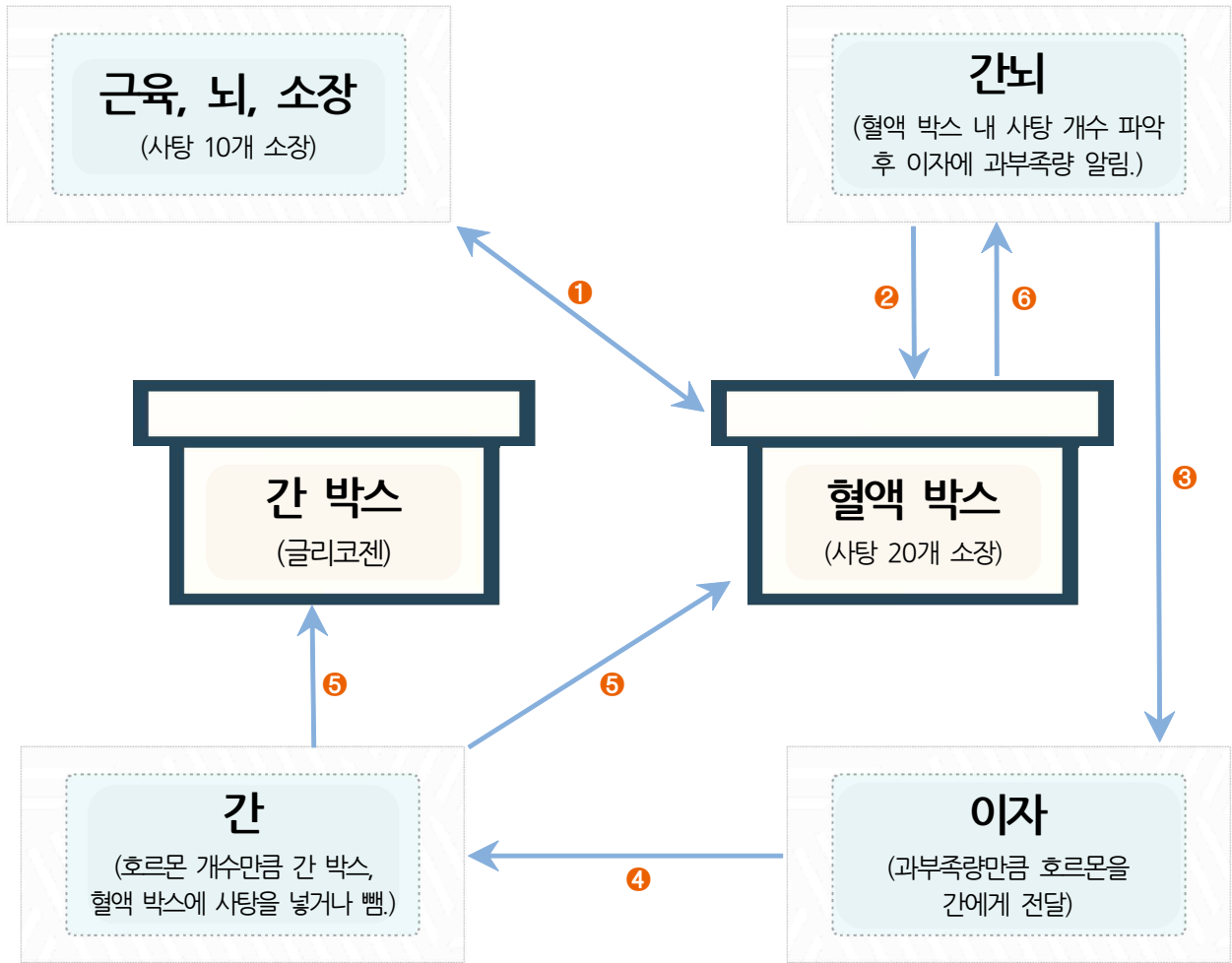
3 점심시간 식사 후 5교시에 체육 활동을 할 경우, 우리 몸의 혈당량 변화를 그래프에 나타내 보자.



4 이자에서 인슐린 분비가 잘 되지 않는 사람의 경우, 어떤 일이 일어날지 토의해 보자.

예시답 인슐린은 혈당량을 감소시키는 호르몬이다. 이자에서 인슐린 분비가 잘 되지 않을 경우 높아진 혈당량을 낮출 수 없기에 이 사람은 고혈당으로 인한 여러 가지 합병증을 겪게 될 것이다.

활동 참고 자료_혈당량 조절 활동



순서	활동
①	상황 카드에 맞게 혈액 박스에 사탕을 넣거나 뺐다.
②	혈액 박스 내의 사탕 개수가 20개보다 많은지 적은지를 파악한다.
③	과부족량을 이자에게 알려 준다.
④	과부족량에 따라 많으면 인슐린 쿠폰을, 적으면 글루카곤 쿠폰을 개수에 맞게 간에게 전달한다.
⑤	<ul style="list-style-type: none"> · 인슐린 쿠폰 개수만큼 혈액 박스에서 간 박스(글리코젠)로 사탕을 옮긴다. · 글루카곤 쿠폰 개수만큼 간 박스(글리코젠)에서 혈액 박스로 사탕을 옮긴다.
⑥	간뇌에서 혈액 박스 내 사탕의 개수를 다시 파악한다.

| 활동 평가 기준 |

모둠명	이름	혈당량 조절 활동 (40)			항상성 유지 (30)			혈당량 조절 그래프 (30)		
		40	30	20	30	20	10	30	20	10
		상	중	하	상	중	하	상	중	하
		상	중	하	상	중	하	상	중	하
		상	중	하	상	중	하	상	중	하
		상	중	하	상	중	하	상	중	하

평가 기준		세부 능력 및 특기 사항
혈당량 조절 활동	상	혈당량 조절 활동에서 4가지 역할을 이해하고 성실하게 수행하였다.
	중	혈당량 조절 활동에서 2~3가지 역할을 이해하고 성실하게 수행하였다.
	하	혈당량 조절 활동에서 1가지 이하의 역할을 이해하고 수행하였다.
항상성 유지	상	4가지 상황에서 혈당량이 조절되어 혈당량이 정상을 유지함을 설명할 수 있다.
	중	4가지 상황에서 혈당량이 조절됨을 이해하고 설명할 수 있다.
	하	4가지 상황에서 혈당량이 조절됨을 이해하고 있다.
혈당량 조절 그래프	상	식사를 한 후와 운동을 할 때 혈당량이 변화되는 것을 그래프로 나타내고, 혈당량 조절을 설명할 수 있다.
	중	식사를 한 후와 운동을 할 때 혈당량 변화를 그래프로 표현하는 데 어려움이 있으나, 항상성이 유지됨을 설명할 수 있다.
	하	식사를 한 후와 운동을 할 때 혈당량이 조절됨을 설명할 수 있다.

활동 평가지

3학년 _____ 반 _____ 번 이름 _____

① 자기 평가하기

나의 활동 점수		☆☆☆☆☆
내가 잘한 점	내가 부족한 점	앞으로 개선할 점

② 모둠 평가하기

우리 모듬의 활동 점수		☆☆☆☆☆
🗨️ 이번 활동에서 우리 모듬의 성장은?  _____ 입니다.		
모듬원 이름	좋았던 점	바라는 점
우리 모듬의 BEST 모듬원		()

③ 혈당량 조절 활동을 하면서 느낀 점(구체적으로 작성할 것)

13

내 키가 클 타임

- 학습 목표**
- 세포 분열을 개체의 성장과 관련지어 설명할 수 있다.
 - 체세포 분열 과정을 염색체의 행동을 중심으로 설명할 수 있다.

수업 준비하기

거꾸로교실 활동 안내

배움 준비

수업 활동 과정

▶ 수업 의도

- 학생 스스로가 생명체임을 인식하면서 자신의 몸에서 일어나는 일련의 성장 과정에 대해 알아 보고 이를 설명할 수 있도록 한다. 이때 어려운 세포 분열 과정을 그림을 보고 암기하는 것이 아니라 세포가 분열하는 까닭과 세포의 모습을 직접 만들어 보면서 체득할 수 있도록 한다.

▶ 활동 차시

- 5차시

▶ 활동 준비 학습 목표를 제시하고, 디딤영상 내용을 점검한다.

- ▶ **학습 목표 제시** 이번 단원의 학습 목표를 제시한다.
- ▶ **디딤영상 내용 점검**
 - 학생들이 미리 시청한 디딤영상 내용을 확인한다.
 - 디딤영상을 시청하지 않은 학생에게는 별도로 시청 시간을 준다.

▶ 활동 1~2 [모둠 및 실험 활동] 우리는 왜 성장해야만 할까?

- 성장에 대한 내용을 자신의 일대기로 확인한다. 세포 분열 실험을 통해 세포 분열을 해야 하는 까닭을 학습한다.

▶ 활동 3 [모둠 활동] 내 염색체 만들기

- 털실을 이용하여 염색사가 염색 분체에서 염색체로 이루어지는 과정과 사람의 염색체 구성을 ‘스톱 모션’으로 제작한다.

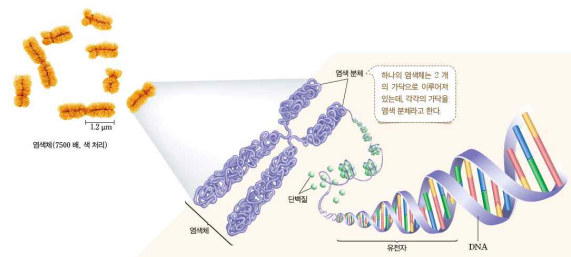
▶ 활동 4 [개별 및 모둠 활동] 젤리 체세포 분열

- 모둠별로 지령이 젤리를 사용하여 체세포 분열 과정을 단계별로 제작하고 그 특징을 적어 포스터를 제작한다.

1 세포 분열

- (1) 세포 분열: 일정 크기에 도달한 하나의 세포가 2개의 세포로 나누어지는 것
- (2) 성장: 다세포 생물의 경우 체세포가 분열하여 세포의 수가 늘어나 몸집이 커지는 것
- (3) 생식: 생물이 살아 있는 동안 자신과 닮은 자손을 만드는 것
- (4) 세포 분열이 일어나는 까닭: 세포가 커질수록 부피가 증가한 만큼 표면적이 늘어나지 않기 때문

2 염색체



염색체, DNA, 유전자의 관계

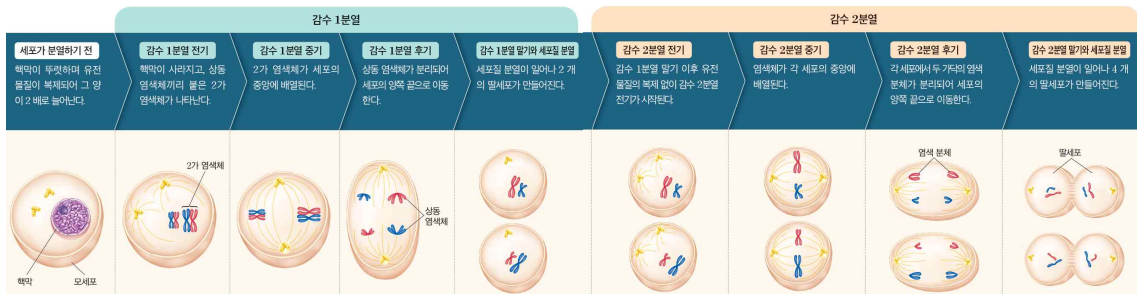
3 체세포 분열

- (1) 생물의 몸을 구성하는 체세포가 둘로 나누어지는 과정(크게 핵분열과 세포질 분열 단계로 구분)
- (2) 체세포 분열 결과 염색체 수와 유전 정보가 모세포와 같은 2개의 딸세포가 생긴다.



4 감수 분열

- (1) 생식 기관에서 정자, 난자와 같은 생식세포를 형성할 때 일어나는 세포 분열
- (2) 분열하기 전 유전 물질을 복제한 후 2회 연속 분열(감수 1분열, 감수 2분열)하여 4개의 딸세포를 형성한다.
- (3) 감수 분열 결과 형성된 딸세포의 염색체 수는 모세포의 절반이다.



교과서를 이용하여 디딤영상을 대신할 수 있으며, 실험 또는 학생 스스로의 탐구를 위해 수업 후에 영상을 제시할 수 있다.

활동 1 우리는 왜 성장해야만 할까?

<p>준비물</p>	<p>활동지, 4절지, 색연필, 사인펜</p>	
<p>수업 활동</p>	<p>① 부모님에게서 자신이 만들어질 때부터 현재까지의 일대기를 활동지에 다양한 형태로 만들어 본다. 예) 성장 곡선, 5컷 만화 등</p> <p>② 모둠원들의 일대기에 대해서 3분씩 경청하면서 자신의 일대기와 비교해 본다.</p> <p>③ 모둠 내에서 공통된 사항을 4절지에 4컷으로 표현하여 그린다.</p> <p>④ 모둠의 일대기 내용을 두 가지 경우(성장, 생식)로 분류해 본다.*</p> <p>⑤ 성장과 생식을 하는 까닭에 대해 모둠에서 내린 결론을 작성한다.</p>	<p>활동 Tip</p> <p>☆ 학생들이 스스로 성장과 생식을 구분할 수 있도록 시간을 충분히 준다.</p>

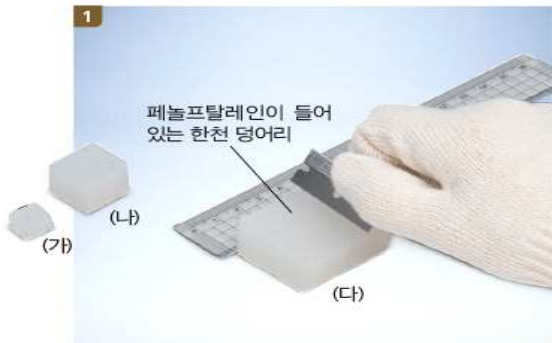
활동지 ① 활용

활동 2 [실험] 세포가 분열하는 까닭은 무엇일까?

<p>준비물</p>	<p>활동지, 한천 가루, 우유 팩, 페놀프탈레인 용액, 비눗물, 유리판, 비커, 안전면도날, 자, 핀셋, 초시계, 종이 수건, 보안경, 면장갑, 실험복, 실험용 고무장갑</p>	
<p>수업 활동</p>	<p>[사전 실험 과정]</p> <p>① 물 600 mL와 한천 가루 10 g을 비커에 넣고 한천 가루가 모두 녹을 때까지 잘 저어 주면서 끓인다.</p> <p>② 끓인 용액에 페놀프탈레인 용액을 10 mL 정도 넣고 잘 저은 다음 우유 팩에 부어 냉장고에서 하루 정도 식힌다.</p> <p>[실험 과정]</p> <p>① 페놀프탈레인이 들어 있는 한천 덩어리를 잘라 한 변의 길이가 각각 1 cm, 2 cm, 3 cm인 정육면체가 되도록 만든다.</p> <p>② 과정 ①의 한천 조각을 비커에 넣은 후 비눗물을 한천 조각이 잠길 정도로 붓는다.(비눗물이 없으면 묽은 수산화 나트륨 수용액을 사용해도 된다.)</p> <p>③ 10분 후 과정 ②의 비커에서 한천 조각을 꺼내 종이 수건으로 표면을 닦는다.*</p> <p>④ 한천 조각의 가운데를 각각 잘라 한천 조각 내부에서 붉은색으로 물든 부분을 관찰하고 비교해 본다.</p> <p>⑤ 붉은색으로 물든 부분을 표시하고, $\frac{\text{표면적}(\text{cm}^2)}{\text{부피}(\text{cm}^3)}$ 을 각각 구해서 색칠한 내용과 비교하여 세포 분열의 필요성을 설명해 본다.*</p>	<p>활동 Tip</p> <p>☆ 한천 조각을 비눗물에 20분 이상 담가 두지 않도록 한다.</p> <p>☆ 계산이 목적이 아니라 부피에 대한 표면적의 비와 세포 분열을 하는 까닭과의 관련성을 찾도록 지도한다.</p>

활동지 ② 활용

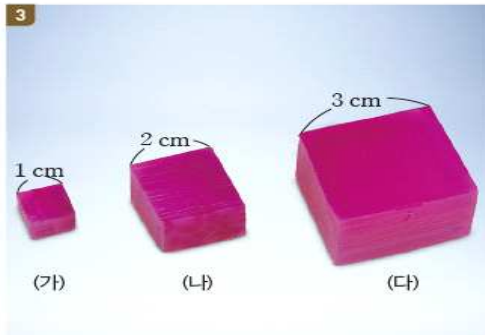
■ [실험] 세포가 분열하는 까닭은 무엇일까?



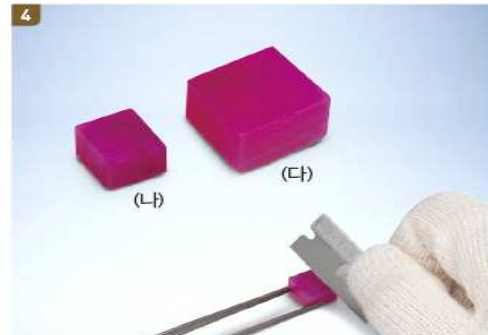
① 페놀프탈레인이 들어 있는 한천 덩어리를 잘라 한 변의 길이가 각각 1 cm, 2 cm, 3 cm 인 정육면체 (가)~(다)를 만든다.



② 과정 ①의 한천 조각 (가)~(다)를 비커에 넣은 후 비눗물을 한천 조각이 잠길 정도로 붓는다. (페놀프탈레인이 들어 있는 한천 조각은 비눗물과 만나면 붉은색으로 변한다.)



③ 10분 후 과정 ②의 비커에서 (가)~(다)를 꺼내 종이 수건으로 표면을 닦는다.

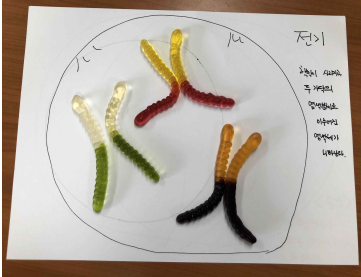
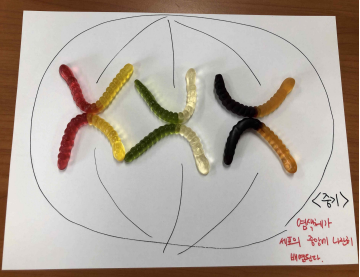
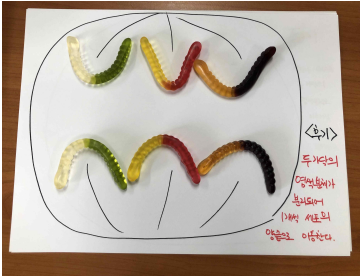
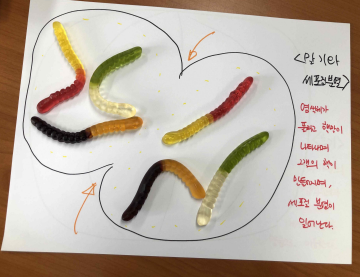


④ (가)~(다)의 가운데를 각각 잘라 한천 조각 내부에서 붉은색으로 물든 부분을 관찰한다. ((가)~(다)를 동시에 꺼내고, 꺼낸 즉시 (가)~(다)의 가운데를 각각 자른다.)

활동 3 내 염색체 만들기

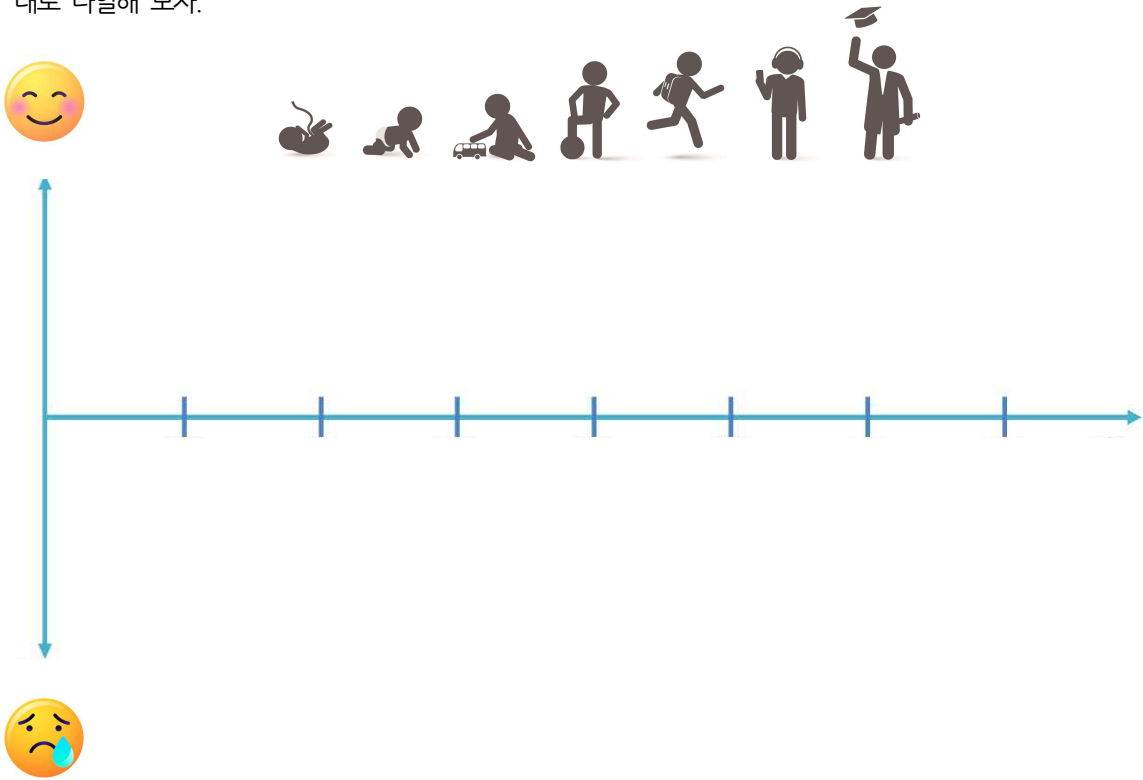
준비물	스마트 기기, 털실, 요술 철사, 4절지, 사인펜	
수업 활동	<p>① 모둠별로 DNA가 들어 있는 염색사를 털실에 비유하여 세포 분열할 때 염색체로 변하게 되는 과정과 사람의 염색체를 소개하는 내용을 시나리오로 작성한다.</p> <p>② 스마트 기기를 이용하여 모둠별로 4절지 위에서 시나리오 내용을 스톱 모션으로 촬영한다.</p> <p>③ 다른 모둠의 스톱 모션을 보고, 내용을 비교해 본다.</p>	
유의점	털실과 요술 철사 이외에 학생들이 원하는 다양한 재료를 제공해 주며, 사람의 염색체를 구성할 때 상동 염색체와 성염색체를 구별할 수 있도록 순회 지도한다.	

활동 4 젤리 체세포 분열

<p>준비물</p>	<p>활동지, 지렁이 젤리, 사인펜, 포스트잇</p>				
<p>수업 활동</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1 디딤영상 확인 Quiz를 모둠별로 진행한다. 2 퀴즈를 통과한 모듬은 모듬별 활동지에 체세포 분열 과정의 단계별 염색체 모양을 지렁이 젤리로 표현한다. 3 지렁이 젤리로 표현하면서 각 단계별 특징과 중요 내용을 함께 작성한다. <div style="display: flex; flex-wrap: wrap; justify-content: space-around;">     </div> <ol style="list-style-type: none"> 4 모듬별로 완성한 체세포 분열 과정에서 한 개의 과정을 틀리게 변형한다.* 5 모듬 대항전 대진표를 제시하고 제한 시간 내에 해당 모듬의 틀린 과정을 찾는다. 제공된 포스트잇에 바르게 수정하도록 한 후, 다시 원 모듬으로 돌아와 수정 내용이 올바른지 확인하여 점수를 부여한다.* <table border="1" style="width: 100%; text-align: center; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 5px;">1모듬 ↔ 2모듬</td> <td style="padding: 5px;">3모듬 ↔ 4모듬</td> <td style="padding: 5px;">5모듬 ↔ 6모듬</td> </tr> </table> <ol style="list-style-type: none"> 6 개별 활동지에 주어진 체세포 분열에 대한 문제를 해결하고, 3급 정교사 활동을 진행한다. 7 수업이 끝나면 지렁이 젤리를 맛있게 먹는다. <div style="text-align: right; margin-top: 10px;"> 활동지 ③ 활동지 ④ 활용 </div>	1모듬 ↔ 2모듬	3모듬 ↔ 4모듬	5모듬 ↔ 6모듬	<p>활동 Tip</p> <p>★ 지렁이 젤리로 표현한 염색체의 모습을 변형하거나 분열 과정의 특징을 변형할 수 있도록 지도한다.</p> <p>★ 대전 라운드 수는 교사가 시간을 확인하고 여러 번 진행해도 무방하다.</p>
1모듬 ↔ 2모듬	3모듬 ↔ 4모듬	5모듬 ↔ 6모듬			
<p>유의점</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 지렁이 젤리를 사용할 때 지렁이 젤리 한 개를 염색 분체로 하도록 지도하여 감수 분열에서 2가 염색체를 학습할 수 있는 발판을 마련한다. • 지렁이 젤리를 사용하기 어렵다면 앞에서 사용한 요술 철사, 털실, 빨대를 사용해도 무방하다. 				

우리는 왜 성장해야만 할까?	소속	3학년 ____ 반 ____ 번
	이름	

● 자신이 부모님에게서 태어나는 과정부터 지금까지 성장한 과정에 대해 아래 그래프를 이용하거나 원하는 방법으로 나열해 보자.



- 모둠원들의 성장 일대기를 경청하고 4절지에 공통된 사항을 작성하여 사람의 성장 일대기를 작성해 보자.
- 모둠별로 작성한 사람의 성장 일대기를 크게 두 가지로 분류해 보고, 그렇게 분류한 까닭을 작성해 보자.

세포가 분열하는 까닭은 무엇일까?	소속	3학년 ____ 반 ____ 번
	이름	

1 세포의 표면적과 부피에 따른 물질의 이동을 알아보는 실험을 통해 세포 분열의 필요성을 알아보자.

[준비물] 한천 가루, 우유 팩, 페놀프탈레인 용액, 비눗물, 유리판, 비커, 안전면도날, 자, 핀셋, 초시계, 종이 수건, 보안경, 면장갑, 실험복, 실험용 고무장갑

[사전 실험 과정]

- 1 물 600 mL와 한천 가루 10 g을 비커에 넣고 한천 가루가 모두 녹을 때까지 잘 저어 주면서 끓인다.
- 2 끓인 용액에 페놀프탈레인 용액을 10 mL 정도 넣고 잘 저은 다음 우유 팩에 부어 냉장고에서 하루 정도 식힌다.

[실험 과정]



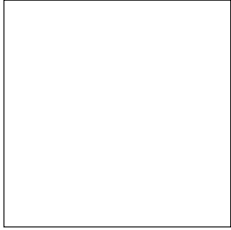
- 1 페놀프탈레인이 들어 있는 한천 덩어리를 잘라 한 변의 길이가 각각 1 cm, 2 cm, 3 cm인 정육면체가 되도록 만든다.
- 2 과정 1의 한천 조각을 비커에 넣은 후 비눗물을 한천 조각이 잠길 정도로 붓는다.(비눗물이 없으면 묽은 수산화 나트륨 수용액을 사용해도 된다.)
- 3 10분 후 과정 2의 비커에서 한천 조각을 꺼내 종이 수건으로 표면을 닦는다.
- 4 한천 조각의 가운데를 각각 잘라 한천 조각 내부에서 붉은색으로 물든 부분을 관찰하고 비교해 본다.

[유의할 점]

- 안전면도날로 한천 조각을 자를 때 손을 다치지 않도록 주의한다.
- 한천 조각을 비눗물에 20분 이상 담가 두지 않는다.

2 한천 조각을 잘랐을 때 중심 부분까지 붉은색이 퍼진 것은 어느 것인가?

3 (가)~(다)의 단면에 붉은색으로 물든 부분을 표시하고, 각각의 단위 부피당 표면적을 구해 보자.

구분	(가)	(나)	(다)
붉은색으로 물든 부분 표시			
표면적(cm ²)	6	24	54
부피(cm ³)	1	8	27
$\frac{\text{표면적}(\text{cm}^2)}{\text{부피}(\text{cm}^3)}$			

4 한천 조각을 하나의 세포라고 가정할 때, 붉은색이 퍼진 것은 무엇을 의미하는가?

5 물질 교환이 일어나는 데 더 효율적인 것은 무엇인지 세포의 부피와 표면적의 관계를 바탕으로 설명해 보자.

6 실험 결과를 바탕으로 세포 분열의 필요성을 설명해 보자.

젤리 체세포 분열	소속	3학년 ____ 반 ____ 번
	이름	

1 [디딤영상 확인 Quiz] 체세포 분열이란?

예시답 생물의 몸을 구성하는 체세포가 둘로 나누어지는 과정

2 [디딤영상 확인 Quiz] 체세포 분열의 단계는 어떻게 되는가?

예시답 핵분열과 세포질 분열로 구분하며, 핵분열은 전기 - 중기 - 후기 - 말기 순으로 일어난다.

3 모둠 대항전에서 다른 모둠의 체세포 분열 과정에서 틀리게 만든 곳을 찾아 바르게 수정해 보자.

4 체세포 분열 후기에 두 가닥의 가 분리되어 세포의 양쪽 끝으로 이동한다.

5 체세포 분열 에 염색체가 세포의 중앙에 나란히 배열된다.

6 체세포 분열 에 염색체가 풀리고 핵막이 나타나면서 2개의 핵이 만들어진다.

젤리 체세포 분열	소속	3학년 ____ 반 ____ 번
	이름	

※ 체세포 분열 과정의 단계별 특징을 쓰고, 염색체의 모양을 지렁이 젤리를 사용하여 만들어 보자.

수업 평가하기

| 활동 1~4 평가 기준 |

모듬명	이름	1. 우리는 왜 성장해야만 할까? (20)			2. 세포가 분열하는 까닭은 무엇일까? (30)			3. 내 염색체 만들기 (20)			4. 젤리 체세포 분열 (30)		
		20	15	10	30	20	10	20	15	10	30	20	10
		상	중	하	상	중	하	상	중	하	상	중	하
		상	중	하	상	중	하	상	중	하	상	중	하
		상	중	하	상	중	하	상	중	하	상	중	하
		상	중	하	상	중	하	상	중	하	상	중	하

평가 기준		세부 능력 및 특기 사항
1	상	세포 분열을 개체의 성장과 관련지어 설명할 수 있으며, 성장과 생식을 구별할 수 있다.
	중	세포 분열을 개체의 성장과 관련지어 일련의 스토리로 만들며, 성장과 생식을 설명할 수 있다.
	하	세포 분열을 자신의 성장 스토리와 관련지어 설명할 수 있다.
2	상	세포의 표면적과 부피 사이의 관계를 바탕으로 세포 분열을 하는 까닭을 물질 교환 측면에서 설명할 수 있다.
	중	세포의 표면적과 부피 사이의 관계를 계산할 수 있으며 그 결과로 세포 분열을 하는 까닭을 설명할 수 있다.
	하	세포 분열을 하는 까닭을 물질 교환이 잘 일어나기 위한 과정으로 설명할 수 있다.
3	상	염색체의 구성을 다양한 방법으로 표현할 수 있으며 사람의 염색체를 구별하여 설명할 수 있다.
	중	염색체의 구성을 주어진 방법으로 표현할 수 있으며 사람의 염색체를 설명할 수 있다.
	하	염색체의 정의를 학습하고 사람의 염색체 구성에 대해 이해한다.
4	상	염색체와 유전자의 관계를 이해하고, 체세포 분열 과정의 특징을 염색체의 행동을 중심으로 설명할 수 있다.
	중	염색체와 유전자의 관계를 알고, 체세포 분열 과정의 단계를 염색체의 움직임을 바탕으로 설명할 수 있다.
	하	체세포 분열 과정의 단계별 특징을 설명할 수 있다.

활동 평가지

3학년 _____ 반 _____ 번 이름 _____

① 내용 정리하기

오늘 배운 내용	
가장 중요한 내용	

② 자기 평가하기

평가 항목	평가 내용	평가		
		상	중	하
내용 이해도	세포 분열을 개체의 성장과 관련지어 설명할 수 있는가?			
	염색체와 유전자의 관계를 이해하고, 체세포 분열 과정을 설명할 수 있는가?			
활동 참여도	모둠 활동에 적극적으로 참여하였는가?			

👁️ 오늘 나의 활동을 돌아보면 ✎ _____

③ 모둠 평가하기

우리 모둠의 활동 만족도	☆☆☆☆☆
---------------	-------

👁️ 이번 활동에서 우리 모둠의 성장은? ✎ _____입니다.

모둠원 이름	좋았던 점	바라는 점

14

신과 함께

학습 목표

- 수정란으로부터 개체가 발생하는 과정을 설명할 수 있다.
- 생명의 소중함을 알고 과학과 윤리의 연관성을 바탕으로 토론에 참여할 수 있다.

수업 준비하기

거꾸로교실 활동 안내

배움 준비

수업 활동 과정

▶ 수업 의도

- 교과서에 제시된 단순한 그림으로 학습하는 것이 아니라 실제 태아의 모습 사진을 통해서 수정란으로부터 개체가 발생하는 과정을 설명할 수 있도록 한다. 또, 영화를 보고 낙태에 대한 찬반 토론을 한 후, 과학과 윤리의 밀접한 연관성을 인식할 수 있도록 한다.

▶ 활동 차시

- 3차시

활동 준비 학습 목표를 제시하고, 디딤영상 내용을 점검한다.

- ▶ 학습 목표 제시 이번 단원의 학습 목표를 제시한다.
- ▶ 디딤영상 내용 점검
 - 학생들이 미리 시청한 디딤영상 내용을 확인한다.
 - 디딤영상을 시청하지 않은 학생에게는 별도로 시청 시간을 준다.

활동 1 [모둠 활동] 난 이렇게 태어났다

- 사람의 수정부터 발생까지의 실제 사진을 보고 그 과정을 올바르게 나열하면서 해당하는 과정의 특징을 설명한다.

활동 2 [개별 활동] '신과 함께' 재판 토론 개요

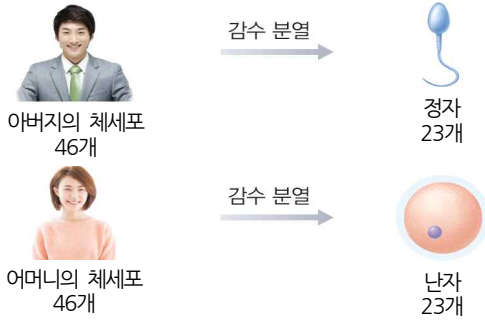
- 낙태에 대한 생각을 찬반으로 나누어 실제 모의재판을 위한 개요서를 역할별로 작성하며, 생명에 대한 중요성과 윤리성을 학습한다.

활동 3 [모둠 활동] '신과 함께' 모의재판

- '신과 함께'라는 영화 포맷을 활용하여 낙태에 대한 찬반 토론을 진행한다.

1 수정

- (1) 생식세포: 사람의 생식세포인 정자와 난자는 각각 감수 분열을 통해 형성되었으므로 염색체 수가 체세포의 절반인 23개이다.
- (2) 수정: 생식세포인 정자의 핵과 난자의 핵이 결합하는 과정



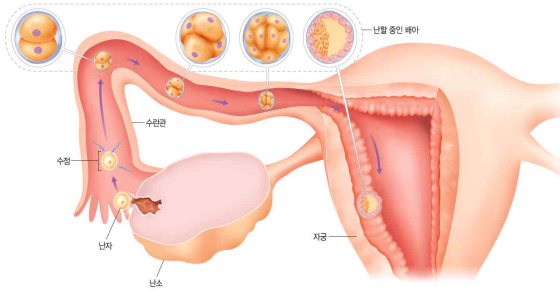
2 발생

수정란이 체세포 분열 과정을 통해 세포 수가 늘어나고, 여러 가지 조직과 기관을 형성하여 개체로 되기까지의 과정



3 사람의 발생 과정(1)

- (1) 난황: 수정란의 초기 발생 과정에서 빠르게 일어나는 체세포 분열로, 난황을 거둬들일수록 세포 수는 많아지고, 세포 하나의 크기는 점점 작아진다.



3 사람의 발생 과정(2)

- (2) 착상에서 출산까지의 과정
 - ① 착상: 난황을 거친 배아는 자궁 안쪽 벽에 파묻힌다.
 - ② 태아의 발달: 착상 후 배아는 모체로부터 양분과 산소를 공급받으며 자란다.
 - ③ 출산: 태아는 자궁 속에서 체세포 분열을 계속하면서 자라며, 일반적으로 수정된 지 약 266일이 지나면 출산 과정을 거쳐 모체 밖으로 나온다.



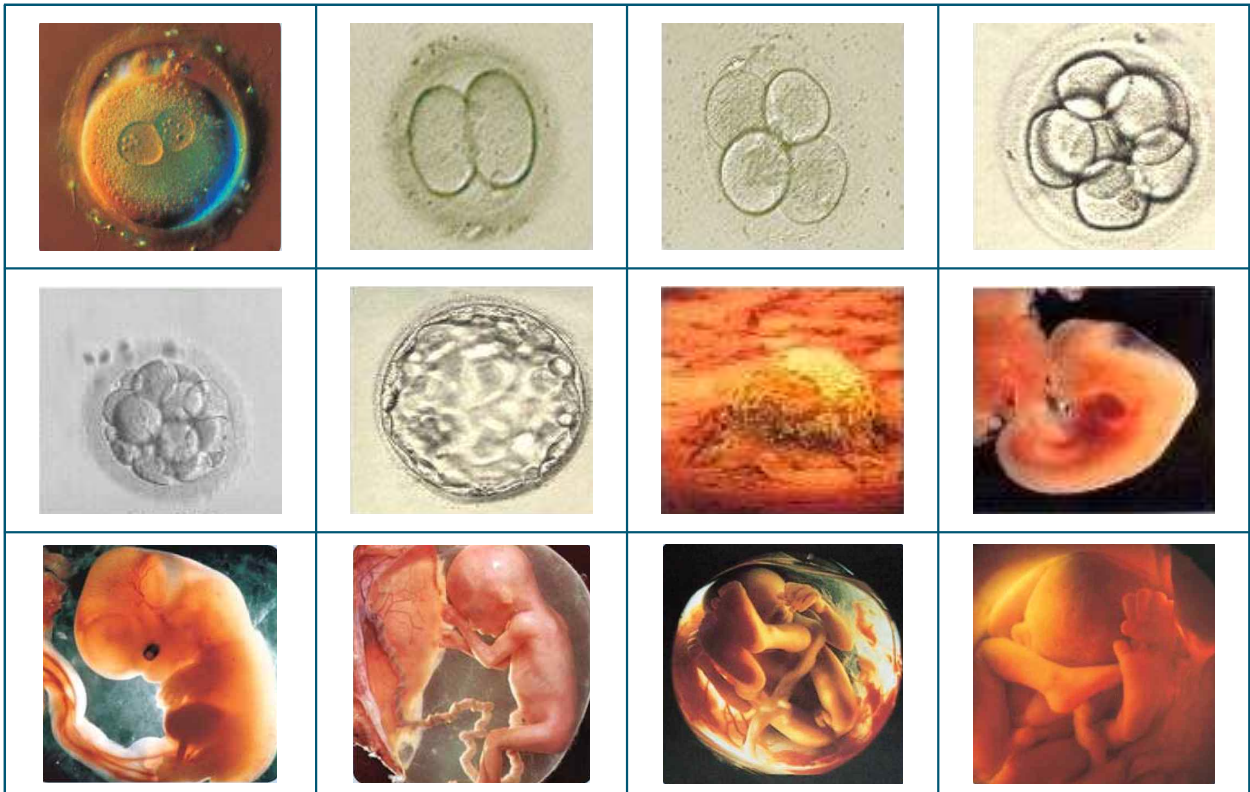
감수 분열에 대한 내용은 학습했기 때문에 수정부터 발생까지의 과정에 초점을 맞추어 디딤영상을 제작한다.

활동 1 난 이렇게 태어났다

준비물	활동지, 발생 과정 사진 카드	
수업 활동	<ol style="list-style-type: none"> ① 개별 활동지를 제공하고, 학생들에게 발생 과정 사진 카드를 제공한다. * ② 주어진 시간(10분) 동안 사진 카드를 순서에 맞게 나열한다. ③ '돌 가고 돌 남기' 활동을 통해서 학생들은 자기 모듬의 사진 카드 순서를 다른 모듬에게 설명하고, 다른 모듬의 배열 순서를 확인하면서 서로의 의견을 공유한다. ④ '돌 가고 돌 남기' 활동이 완료되면 교사는 학생들에게 정답을 제공한다. ⑤ 모듬별로 비주얼 씽킹을 통해 체세포 분열과 난할 과정의 공통점과 차이점을 구별한다. 	<p>활동 Tip</p> <p>★ 사진 카드는 발생 과정 순서대로 제공하지 않고 랜덤으로 배부한다.</p>
유의점	<p>원 카드 형식으로 각 사진 카드를 4장씩 인쇄하여 학생들이 순서대로 맞추는 게임을 진행해도 무방하다.</p>	

활동지 ① 활동지 ② 활용

■ 수정부터 발생까지의 사진 카드 ■



활동 2 '신과 함께' 재판 토론 개요

준비물	활동지	
수업 활동	<ol style="list-style-type: none"> ① 영화 '신과 함께'의 영상 중 재판 과정의 한 부분을 학생들에게 보여 준다. ② 저승차사, 저승판관, 신, 방청객으로 역할을 나눈다. ③ 모듈별로 저승차사와 저승판관을 낙태의 찬성과 반대 입장으로 나누어 개요서를 작성한다.* ④ 신과 방청객을 담당한 학생들은 합리적인 결정을 할 수 있도록 양쪽의 주장 또는 근거가 될 만한 내용을 수집하고 요약한다. 	<p>활동 Tip</p> <p>☆ 영화에서처럼 한 명의 영혼이 자신의 과업에 대한 재판을 받는 과정으로 구성해도 무방하다.</p>
유의점	<p>영화에서처럼 한 명의 영혼이 자신의 과업에 대한 재판을 받는 과정으로 구성할 때는 낙태를 한 경우로 구성할 수 있으며, 이때는 학생들에게 가치 판단에 대한 주의를 반드시 안내하고 수업을 진행한다.</p>	

활동지 ③ 활용

활동 3 '신과 함께' 모의재판

준비물	활동지, 토론 개요서	
수업 활동	<ol style="list-style-type: none"> ① 찬반 형식으로 토론을 진행하며 저승차사, 저승판관, 신, 방청객으로 구성한다. <div style="text-align: center; margin: 20px 0;"> </div> <ol style="list-style-type: none"> ② 토론 진행은 신이 하며, 저승차사와 저승판관에게 발언권 막대기 5개를 주고 방청객에게는 질문권 막대기 5개를 각각 준다. ③ 발언권과 질문권에 대해서는 각각 2분의 시간을 주고 토론을 진행한다. 모든 학생들은 주어진 활동지 양식에 토론 내용을 정리하면서 자신의 생각을 견고하게 만든다. ④ 5개의 발언권을 사용하는 횟수와 방청객들의 찬반 의견을 바탕으로 토론 결과를 확인한다.* 	<p>활동 Tip</p> <p>☆ 토론 결과를 정답으로 귀결시키는 것이 아니라 학생들의 의견을 정리, 종합하는 단계로 적용할 수 있도록 지도한다.</p>

난 이렇게 태어났다

소속

3학년 ____ 반 ____ 번

이름









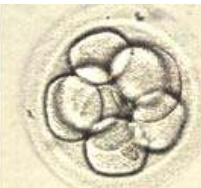



1 [디딤영상 Quiz] 수정과 발생을 구분하여 설명해 보자.

예시답 정자와 난자가 만나 정자의 핵과 난자의 핵이 결합하는 과정을 수정이라고 하고, 수정란이 하나의 개체로 되기까지의 과정을 발생이라고 한다.

2 [디딤영상 Quiz] 난할이란 무엇인가?

예시답 수정란의 초기 단계에서 빠르게 일어나는 체세포 분열을 말한다.

3 모듬별로 제시된 사진 카드를 순서대로 나열해 보고, 아래 그림의 사진에 순서를 써 보자.

 ()	 ()	 ()	 ()
 ()	 ()	 ()	 ()
 ()	 ()	 ()	 ()

체세포 분열과 난할(비주얼 씩킹)	소속	3학년 ____ 반 ____ 번
	이름	

비주얼 씩킹을 어떻게 할까요?

- 제시된 체세포 분열과 난할 내용을 확인한다.
- 두 개의 용어 사이에는 공통점을 쓰고, 비주얼 씩킹으로 표현한다.
- 두 개의 용어 비갈쪽에는 차이점을 표현하고, 각각의 특징을 상세히 기록한다.



‘신과 함께’ 재판	소속	3학년 ____ 반 ____ 번
	이름	

신과 함께

여러분은 지금부터 저승에서 진행되는 토론에 참여하게 됩니다.

‘낙태가 과연 괜찮은가?’라는 내용으로 재판 토론을 진행하며, 이때 저승차사, 저승판관, 신, 방청객으로 역할을 나누어 토론할 내용을 정리해 봅시다.

내가 맡은 역할	저승차사 / 저승판관 / 신 / 방청객
낙태에 대한 찬반 입장	
논점(주장)	
논거(근거)와 근거 자료	
상대 팀 입론에 대한 반론 준비	

모의재판 내용 정리하기

[찬성 입장 정리]

[반대 입장 정리]

자신의 활동 내용 평가하기

☆☆☆☆☆

활동 후
정리 활동

자신의 생각 다시 한 번
정리하기

가장 설득력 있게 설명한
친구는?

수업 평가하기

| 활동 1~3 평가 기준 |

모둠명	이름	1. 난 이렇게 태어났다 (30)			2. '신과 함께' 재판 토론 개요 (30)			3. '신과 함께' 모의재판 (40)		
		30	20	10	30	20	10	40	30	20
		상	중	하	상	중	하	상	중	하
		상	중	하	상	중	하	상	중	하
		상	중	하	상	중	하	상	중	하
		상	중	하	상	중	하	상	중	하

평가 기준		세부 능력 및 특기 사항
1	상	수정될 때부터 수정란이 개체로 발생하는 과정의 특징을 정확하게 숙지하고 순서대로 설명할 수 있다. 체세포 분열과 난할의 공통점과 차이점을 정확하게 구별할 수 있다.
	중	수정부터 발생하는 과정을 실제 사진을 보고 순서대로 나열할 수 있다. 체세포 분열과 난할의 공통점과 차이점을 말할 수 있다.
	하	수정부터 발생하는 과정을 실제 사진을 보고 순서대로 나열할 수 있다. 체세포 분열과 비슷한 난할의 특징을 설명할 수 있다.
2	상	낙태에 대한 자신의 주장이 뚜렷하고 그 주장에 대한 근거와 자료를 바탕으로 명확하게 토론 개요서를 작성하고 준비하였다.
	중	낙태에 대한 자신의 주장을 보호하고 관찰할 근거와 자료를 바탕으로 비교적 구체적으로 토론 개요서를 작성하고 준비하였다.
	하	낙태에 대한 자신의 생각을 바탕으로 토론 개요서를 작성하였지만 그에 대한 근거가 다소 부족하였다.
3	상	낙태에 대한 찬반 토론에서 정확한 근거를 바탕으로 자신의 의견을 주장하고 판단을 잘하였다.
	중	낙태에 대한 찬반 토론에서 정확한 근거를 바탕으로 자신의 의견을 주장하고 판단을 비교적 잘하였다.
	하	낙태에 대한 찬반 토론에서 정확한 근거를 바탕으로 자신의 의견을 제대로 제시하지 못하였다.

활동 평가지

3학년 _____ 반 _____ 번 이름 _____

① 내용 정리하기

오늘 배운 내용	
가장 중요한 내용	

② 자기 평가하기

- 🗨️ 오늘 한 활동에서 나의 역할을 쓰고, 참여 정도에 O표를 해 보자.
나는 () 역할을 (매우 적극적, 적극적, 소극적, 매우 소극적)으로 했습니다.
- 🗨️ 오늘 한 활동에서 어떤 것을 배웠는지 써 보자.



③ 모둠 평가하기

우리 모듬의 활동 만족도	☆☆☆☆☆
---------------	-------

🗨️ 이번 활동에서 우리 모듬의 성장은? _____ 입니다.

모듬원 이름	좋았던 점	바라는 점

15

V. 생식과 유전 03. 멘델 유전

멘델의 유전 원리

- 학습 목표**
- 여러 가지 유전 용어의 뜻을 알고, 분리의 법칙을 설명할 수 있다.
 - 독립의 법칙을 다양한 방법으로 표현하고 설명할 수 있다.

수업 준비하기

거꾸로교실 활동 안내

배움 준비

수업 활동 과정

▶ 수업 의도

- 디딤영상과 모둠 활동을 통해 유전 용어 및 유전의 기본 원리를 인식할 수 있도록 하고, 이를 분리의 법칙과 독립의 법칙을 배우는 수업 활동 과정에 적용하여 멘델의 유전 실험의 의미를 설명할 수 있도록 한다.

▶ 활동 차시

- 3~4차시

▶ 활동 준비 학습 목표를 제시하고, 디딤영상 내용을 점검한다.

- ▶ **학습 목표 제시** 이번 단원의 학습 목표를 제시한다.
- ▶ **디딤 영상 내용 점검**
 - 학생들이 미리 시청한 디딤영상 내용을 확인한다.
 - 디딤영상을 시청하지 않은 학생은 수업 시작 활동으로 모둠원들의 설명을 듣게 하고, 수업 후 필요한 경우 디딤영상을 시청할 수 있도록 한다.

▶ 활동 1 [모둠 활동] 유전 카드 게임

- 유전 용어 카드로 모둠별로 학습한 후, 멘델이 연구한 완두의 형질을 이용하여 모둠별로 유전 과정 설명서를 제작 및 공유하여 우열의 원리를 이해한다.

▶ 활동 2 [모둠 활동] 공통점 찾기

- 모둠별로 이전 시간에 활동한 완두의 형질을 선택한 다음, 잡종 1대를 자가 수분하여 얻은 잡종 2대의 형질을 설명하고 분리의 법칙을 이해한다.

▶ 활동 3 [모둠 활동] 2D와 3D로 법칙 이해하기

- 모둠별로 두 가지 이상의 형질이 동시에 유전되는 과정을 모의 유전자 활동으로 설명한 다음, 종이 모형과 점토 모형으로 이를 제작해 보고 다른 형질에도 적용해 보는 과정을 통해 독립의 법칙 및 멘델의 유전 원리 전체를 이해한다.

1 형질과 유전

- (1) 형질: 씨 모양이나 꽃잎 색깔 등과 같이 생물이 가지고 있는 고유한 특징
- (2) 유전: 아버지의 형질을 자손에게 물려주는 현상
- (3) 대립 형질: 하나의 형질에 대해서 뚜렷하게 구별되는 형질

2 멘델이 실험에 사용한 완두의 7가지 대립 형질

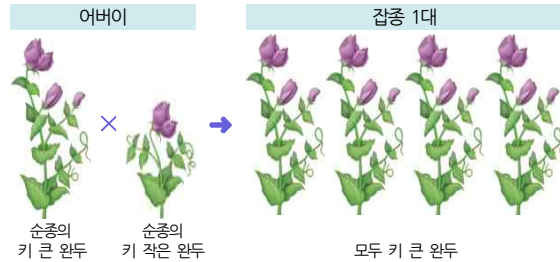
꽃잎 색깔	씨 모양	씨 색깔	꼬투리 모양	꼬투리 색깔	꽃이 피는 위치	줄기의 키
보라색	둥글다.	노란색	볼록하다.	초록색	잎 겨드랑이	크다.
흰색	주름지다.	초록색	갈록하다.	노란색	줄기 끝	작다.

3 유전 용어

- (1) 자가 수분: 수술의 꽃가루가 같은 그루의 꽃에 있는 암술머리에 붙는 현상
- (2) 타가 수분: 수술의 꽃가루가 다른 그루의 꽃에 있는 암술머리에 붙는 현상
- (3) 순종: 여러 세대를 자가 수분해도 계속 같은 형질의 자손만 나오는 개체
- (4) 잡종: 대립 형질이 다른 두 순종 개체를 타가 수분하여 얻은 자손
- (5) 표현형: 겉으로 드러나는 형질
- (6) 유전자형: 표현형을 결정하는 대립유전자 구성을 알파벳 기호로 나타낸 것

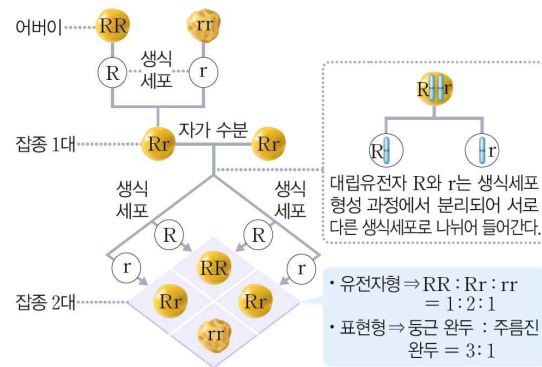
4 우열의 원리

대립 형질이 다른 두 순종 개체를 교배하여 얻은 잡종 1대에는 대립 형질 중 한 가지만 나타난다. 이때 잡종 1대에서 표현되는 형질을 우성, 잡종 1대에서 표현되지 않는 형질을 열성이라 하며, 이를 우열의 원리라고 한다.



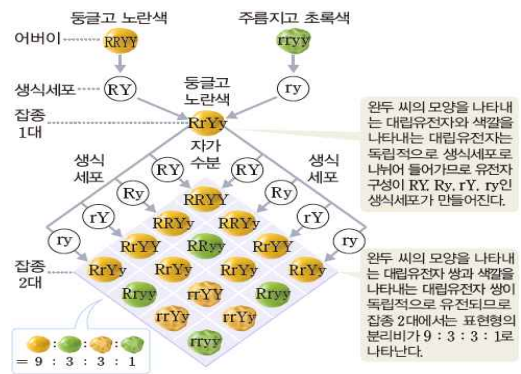
5 분리의 법칙

생식세포가 만들어질 때 쌍으로 존재하던 대립유전자가 분리되어 서로 다른 생식세포로 하나씩 나누어 들어가는 현상



6 독립의 법칙

두 가지 이상의 형질이 유전될 때, 한 형질을 나타내는 대립유전자 쌍은 다른 형질을 나타내는 대립유전자 쌍에 의해 영향을 받지 않고 독립적으로 분리되어 유전되는 현상



활동 Tip

교과서를 이용하여 디딤영상을 대신할 수 있다. 낱설고 어려운 용어가 많으므로 가급적 그림 자료를 활용하여 쉽게 설명한다.

활동 1 유전 카드 게임

준비물	활동지, 유전 용어 카드, 가위, 풀, B4 용지, 사인펜, 색연필																		
수업 활동	<ol style="list-style-type: none"> 보조 자료에 있는 유전 용어 카드(12개)를 잘라 반으로 접은 후 펼치하여 앞면에 용어, 뒷면에 설명이 있도록 완성한다. 카드 뒤집기, 카드 따먹기를 하면서 모둠 안에서 협력하며 유전 용어를 익힌다.* 전체 모둠을 대상으로 도전 ○× 퀴즈를 진행하여 유전 용어 이해 정도를 확인한다.* 도전 ○× 퀴즈의 모둠별 득점 순으로 멘델이 연구했던 완두의 7가지 대립 형질 중 한 가지를 고르게 한다. 각 모둠에서 고른 형질로 순종의 대립 형질끼리 교배했을 때 잡종 1대가 나오는 과정을 B4 용지에 그리고, 오늘 배운 유전 용어를 넣어 그림에 설명을 적는다.(이때 디딤영상에서 우열의 원리를 설명하면서 제시했던 완두 줄기의 키를 예로 들어 교사가 시범을 보여도 좋다.) '하나 남고 셋 가지' 활동으로 모둠을 이동하면서 설명을 공유한다. 활동지를 정리하면서 오늘 배운 내용을 확인한다. 																		
	<p>〈도전 ○× 퀴즈 PPT 내용 예시〉</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 20%;">서바이벌 도전 ○× 퀴즈</th> <th style="width: 20%;">서바이벌 도전 ○× 퀴즈</th> <th style="width: 20%;">서바이벌 도전 ○× 퀴즈</th> <th style="width: 20%;">서바이벌 도전 ○× 퀴즈</th> <th style="width: 20%;">서바이벌 도전 ○× 퀴즈</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1. 표현형은 겉으로 드러나는 형질을 말한다.</td> <td>2. 노란색 완두의 대립 형질은 키 큰 완두이다.</td> <td>3. 유전 형질이 서로 같은 것끼리 교배하는 것을 타가 수분이라고 한다.</td> <td>4. 유전자형을 rr로 표현한 것은 순종이다.</td> <td>5. 생물에서 유전자는 항상 짝을 지어 쌍으로 존재한다.</td> </tr> <tr> <td>6. 형질 중에서 뛰어난 형질을 우성이라고 한다.</td> <td>7. 열성(형질)은 소문자로 나타낸다.</td> <td>8. 완두 씨의 색깔이 노란색인 것과 초록색인 것은 대립 형질이다.</td> <td>9. 열성은 대립 형질이 다른 두 순종 개체를 교배했을 때 잡종 1대에서 나타나는 형질이다.</td> <td>10. 유전자형이 YY와 Yy인 것은 표현형이 같다.</td> </tr> </tbody> </table>					서바이벌 도전 ○× 퀴즈	서바이벌 도전 ○× 퀴즈	서바이벌 도전 ○× 퀴즈	서바이벌 도전 ○× 퀴즈	서바이벌 도전 ○× 퀴즈	1. 표현형은 겉으로 드러나는 형질을 말한다.	2. 노란색 완두의 대립 형질은 키 큰 완두이다.	3. 유전 형질이 서로 같은 것끼리 교배하는 것을 타가 수분이라고 한다.	4. 유전자형을 rr로 표현한 것은 순종이다.	5. 생물에서 유전자는 항상 짝을 지어 쌍으로 존재한다.	6. 형질 중에서 뛰어난 형질을 우성이라고 한다.	7. 열성(형질)은 소문자로 나타낸다.	8. 완두 씨의 색깔이 노란색인 것과 초록색인 것은 대립 형질이다.	9. 열성은 대립 형질이 다른 두 순종 개체를 교배했을 때 잡종 1대에서 나타나는 형질이다.
서바이벌 도전 ○× 퀴즈	서바이벌 도전 ○× 퀴즈	서바이벌 도전 ○× 퀴즈	서바이벌 도전 ○× 퀴즈	서바이벌 도전 ○× 퀴즈															
1. 표현형은 겉으로 드러나는 형질을 말한다.	2. 노란색 완두의 대립 형질은 키 큰 완두이다.	3. 유전 형질이 서로 같은 것끼리 교배하는 것을 타가 수분이라고 한다.	4. 유전자형을 rr로 표현한 것은 순종이다.	5. 생물에서 유전자는 항상 짝을 지어 쌍으로 존재한다.															
6. 형질 중에서 뛰어난 형질을 우성이라고 한다.	7. 열성(형질)은 소문자로 나타낸다.	8. 완두 씨의 색깔이 노란색인 것과 초록색인 것은 대립 형질이다.	9. 열성은 대립 형질이 다른 두 순종 개체를 교배했을 때 잡종 1대에서 나타나는 형질이다.	10. 유전자형이 YY와 Yy인 것은 표현형이 같다.															

활동 Tip

- 모둠 안에서 무한 반복하여 많이 읽고 기억할 수 있도록 게임의 형태를 제안하되, 학습 방법은 모둠에서 결정하도록 한다.
- 카드 뒤집기: 설명이 위로 오도록 카드를 펼쳐 놓고, 돌아가면서 (꼭!) 설명을 소리 내어 읽고 용어를 말한다. 이때 카드를 뒤집어 확인한 후 맞힌 경우는 그대로 두고, 틀린 경우는 다시 원위치한다. 게임에 익숙해지면 조금 더 난이도를 높여 용어가 위로 오도록 하여 게임을 진행할 수 있다.
- 카드 따먹기: 모둠원들이 카드를 나누어 가진 후 한 명이 자기 카드의 설명을 읽으면 책상 중간에 손 탐을 쌓아 가장 아래쪽 순서의 친구부터 용어를 말하게 하고 맞히면 카드를 획득한다. 틀린 경우 그 다음 손 탐 순서의 친구에게 기회가 넘어가며, 각자 가진 모든 카드의 설명이 끝날 때까지 게임을 진행한 후, 획득한 카드 수로 승자를 정한다.
- 손 모양이나 몸짓으로 모든 학생이 ○× 퀴즈에 참여할 수 있도록 하며, 모둠의 점수 합산과 동시에 개별적 이해도를 체크한다.

보조 자료 | 활동지 ① | 활용

활동 2 공통점 찾기

준비물	활동지, 이전 시간 모둠 활동지, B4 용지, 사인펜, 색연필, 모둠 칠판, 보드 마커	
수업 활동	<ol style="list-style-type: none"> ① 이전 시간의 모둠 활동지를 모두 칠판에 붙이고, 내용을 복습한다. ② 우리 모둠의 활동지가 아닌 다른 모둠의 활동지를 모둠별로 하나씩 선택한 다음, 새로운 모둠 활동지에 잡종 1대를 자가 수분했을 때의 잡종 2대를 완성한다. ③ ‘둘 남고 둘 가기’ 활동으로 옆 모둠으로 이동하여 서로의 모둠 활동지 내용을 설명하고 서로 피드백한 후, 개별 활동지의 공통점 찾기 칸에 발견한 공통점들을 기록한다. ④ 일정 모둠을 이동한 다음, 자기 모둠으로 돌아와 서로가 찾아낸 공통점을 모아 모둠 칠판에 적는다. ⑤ 모둠 칠판을 모두 칠판에 게시한 다음, 전체 공유를 통해 오늘 배운 내용(분리의 법칙)을 정리한다. 	<div style="text-align: right; margin-top: 10px;"> 활동지 ② 활동지 ③ 활용 </div>

활동 3 2D와 3D로 법칙 이해하기

준비물	활동지, 사절지, 색종이, 가위, 풀, 칼라 점토	
수업 활동	<ol style="list-style-type: none"> ① 주어진 형질의 유전자형(완두의 씨 모양과 색깔, 꼬투리 모양과 색깔)으로 잡종 1대의 유전자형을 찾고, 색종이로 표현형을 나타낸 모형을 만들어 적은 다음, 모둠 활동지(사절지)의 해당 칸에 붙인다.* ② 해당 형질을 표현할 수 있는 색종이 모형 위에 잡종 1대의 생식세포 유전자형을 적고 모둠 활동지(사절지)의 해당 칸에 붙인다. ③ 활동지 ④에 잡종 2대의 유전자형을 빈칸에 각각 적으면서 해결한다.* ④ 모둠에서 서로의 이해도를 확인하면서 함께 점검한 다음, 칼라 점토를 이용하여 각 유전자형에 해당하는 표현형을 나타낸 3D 모형을 만들어 해당 칸에 올려 둔다.* ⑤ 활동지의 질문을 토의하면서 함께 해결한 다음, 모형을 모두 무작위로 섞어 모둠 활동지의 귀퉁이에 모아 두고 서로 다른 형질을 맡은 모둠끼리 모둠 자리를 바꾼다. ⑥ 이동한 모둠의 모둠 활동지를 검토하며, 무작위로 섞여 있는 모둠의 모형을 알맞은 위치에 배치한다. ⑦ 각 모둠의 채점자가 이동하여 그 모둠이 제대로 해결했는지를 다시 확인한다. ⑧ 활동을 마친 뒤 멘델의 유전 원리를 정리한 디딤영상을 시청하며 개념을 다시 한 번 각자 정리한다. 	<div style="margin-top: 10px;"> <p>활동 Tip</p> <p>★ 모둠 활동지(사절지)는 개별 활동지 ④의 표 틀을 직접 그려서 이용한다.</p> <p>★ 모둠 활동지가 아닌 개별 활동지 ④에 적게 하여 각자의 책임감을 높이고, 자신이 모르는 점을 파악하여 모둠에서 함께 해결할 수 있도록 한다.</p> <p>★ 다른 모둠의 퀴즈 판으로 활용할 예정이므로 모형은 부착하지 않는다.</p> </div> <div style="text-align: right; margin-top: 10px;"> 활동지 ④ 활용 </div>

———— 자르는 선
 - - - - - 접는 선

<h2 style="text-align: center;">대립 형질</h2>	<p>같은 종 내에서 서로 대립 관계에 있는 형질 (예 씨 모양의 대립 형질: 둥근 모양, 주름진 모양)</p>
<h2 style="text-align: center;">표현형</h2>	<p>겉으로 드러나는 형질 (예 둥글다, 초록색이다, 키가 크다)</p>
<h2 style="text-align: center;">유전자형</h2>	<p>형질을 알파벳 기호로 나타낸 것 (예 RR, Rr, Yy 등)</p>
<h2 style="text-align: center;">순종</h2>	<p>RR, rr처럼 동일한 유전자쌍을 가지는 것 (예 자가 수분 시 어버이와 동일한 자손만 나오는 것)</p>
<h2 style="text-align: center;">잡종</h2>	<p>Rr, Yy처럼 서로 다른 유전자쌍을 가지는 것 (예 자가 수분 시 우성과 열성이 모두 나오는 것)</p>
<h2 style="text-align: center;">우성</h2>	<p>대립 형질이 다른 두 순종 개체를 교배했을 때 잡종 1대에서 나타나는 형질</p>

———— 자르는 선

----- 접는 선

열성	대립 형질이 다른 두 순종 개체를 교배했을 때 잡종 1대에서 나타나지 않는 형질
유전	아버이의 형질이 자손에게 전달되는 현상
잡종 1대	순종의 아버지(P)를 교배하여 얻은 1대 자손(F ₁ 이라고 쓴다.)
자가 수분	유전 형질이 서로 같은 것끼리 교배하는 것 (예 RR와 RR끼리 교배, yy와 yy끼리 교배)
형질	생물이 가지고 있는 고유한 특징 (예 완두의 씨 색깔, 모양)
유전자	생물의 유전 형질을 나타내는 것으로, 염색체 속에 들어 있다.

개별 활동지 ①

멘델의 유전 원리(1)	소속	3학년 ____ 반 ____ 번
	이름	

1 유전 카드로 학습한 다음 유전 용어를 바르게 넣어 표를 완성해 보자.

교배	두 개체를 수분, 수정시키는 것
유전	아버이의 형질이 자손에게 전달되는 현상
자가 수분	한 그루의 꽃에서 이루어지는 교배(유전자형이 같은 것끼리 교배)
타가 수분	다른 그루의 꽃에서 이루어지는 교배(유전자형이 다른 것끼리 교배)
형질	생물이 가지고 있는 고유한 특징
대립 형질	같은 종 내에서 서로 대립 관계에 있는 형질
표현형	겉으로 드러나는 형질
유전자형	표현형을 결정하는 대립유전자 구성을 알파벳 기호로 나타낸 것
순종	자가 수분시키면 대대로 같은 형질을 가진 자손만 계속 나타나는 경우
잡종	자가 수분했을 때 우성과 열성의 자손이 모두 나타나는 경우
우성	순종의 대립 형질끼리 교배했을 때, 잡종 1대에서 나타나는 형질
열성	순종의 대립 형질끼리 교배했을 때, 잡종 1대에서 나타나지 않는 형질

2 다음은 멘델이 실험한 7가지 대립 형질을 나타낸 표이다.

형질	꽃잎 색깔	씨 모양	씨 색깔	꼬투리 모양	꼬투리 색깔	꽃이 피는 위치	줄기의 키
우성	보라색	둥글다.	노란색	볼록하다.	초록색	잎 겨드랑이	크다.
열성	흰색	주름지다.	초록색	잘록하다.	노란색	줄기 끝	작다.

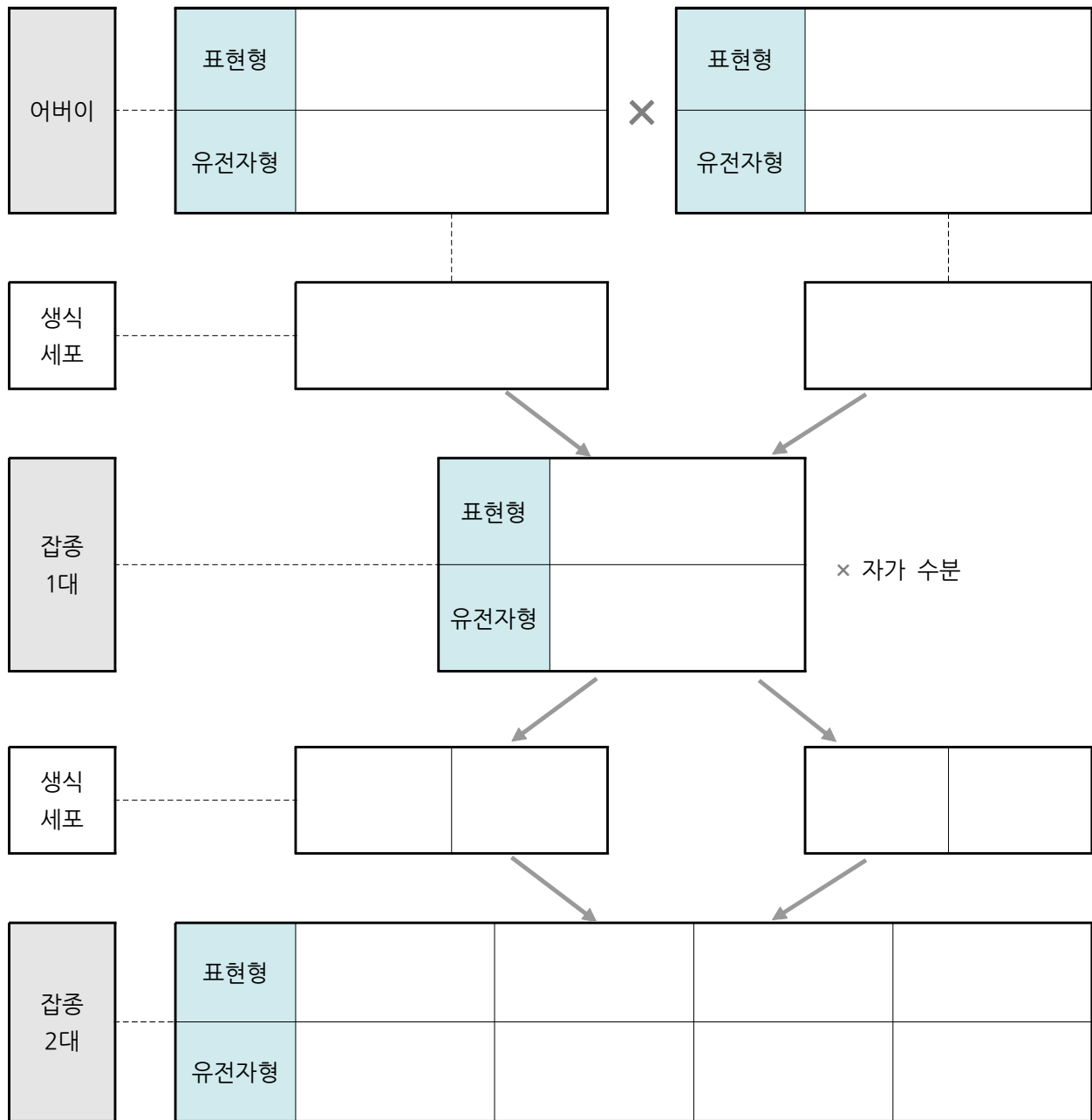
- (1) 순종의 보라색 꽃 완두와 순종의 흰색 꽃 완두를 교배하면 잡종 1대에는 어떤 색의 꽃이 나타날까? **보라색**
- (2) 위의 형질 중 3가지를 선택하여 다음의 유전자형을 쓰는 규칙과 교과서 191쪽의 표 1을 참고하여 각 대립 형질의 표현형에 해당하는 유전자형을 완성해 보자.

유전자형을 쓰는 규칙	<ul style="list-style-type: none"> • 같은 대립 형질의 기호는 같은 알파벳으로 나타낸다. • 우성은 대문자, 열성은 소문자로 쓰고, 우성을 먼저 쓰고 열성을 나중에 쓴다. • 체세포는 쌍으로, 생식세포는 1개만 쓴다.
--------------------	---

예시 • 줄기의 키: 키가 크다(TT, Tt) / 키가 작다(tt) • 꽃 색깔: 보라색(VV, Vv) / 흰색(vv)
 • 꼬투리 색깔: 초록색(GG, Gg) / 노란색(gg) • 꼬투리 모양: 볼록하다(SS, Ss) / 잘록하다(ss) 등

멘델의 유전 원리(2)	소속	3학년 ____ 반 ____ 번
	이름	

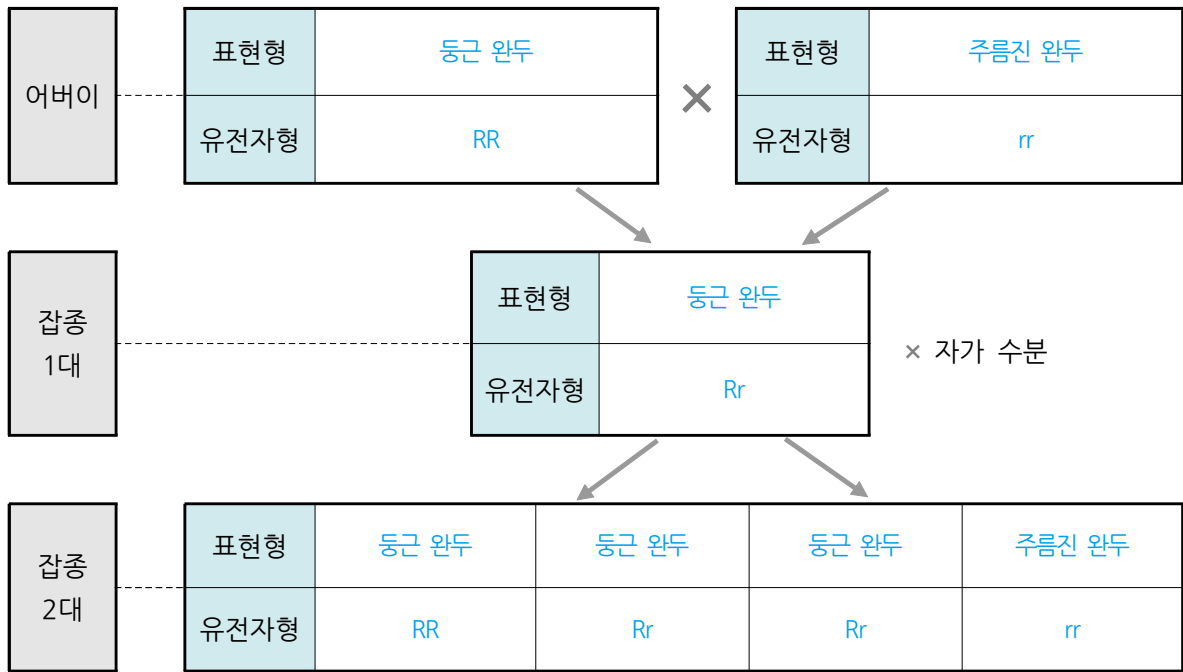
※ 우리 모둠이 선택한 형질: () 모듬의 () 형질



개별 활동지 ③

멘델의 유전 원리(2)	소속	3학년 ____ 반 ____ 번
	이름	

1 우리 모둠의 결과물을 써 보자. (아래의 답은 대표적인 예로, 모둠별로 선택한 형질에 따라 답이 다를 수 있다.)



2 우리 모둠과 다른 모둠의 결과물에서 찾아낸 공통점을 써 보자.

예시답 잡종 1대에는 우성 형질만 나타난다, 잡종 2대에는 우성과 열성이 3 : 1의 비율로 나타난다, 잡종 2대에는 순종과 잡종이 모두 나타난다, 잡종 2대에서 나타나는 자손의 유전자형은 3개이다 등

3 이 연구 결과로 멘델이 찾아낸 규칙은 무엇이이었을까?

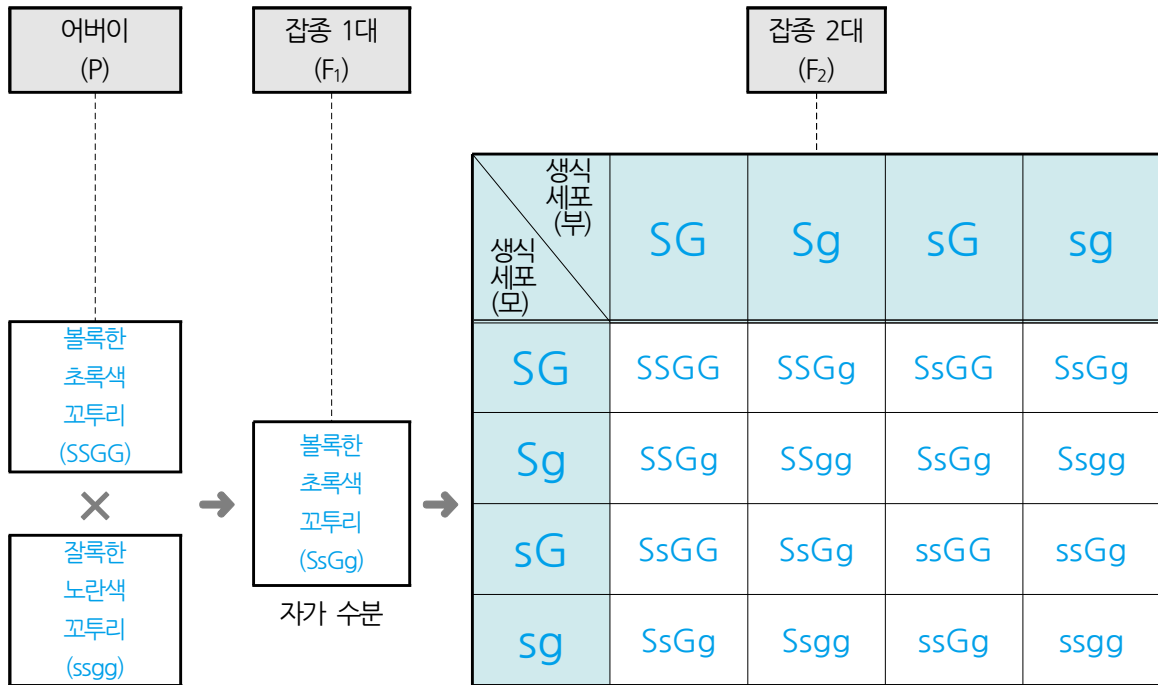
예시답 생식세포가 만들어질 때 쌍으로 존재하던 대립유전자가 분리되어 다음 대에 전달되며, 잡종 1대에서 나타나지 않았던 열성 형질이 잡종 2대에서 일정한 비율로 나타난다.(분리의 법칙)

개별 활동지 ④

멘델의 유전 원리(3)	소속	3학년 ____ 반 ____ 번
	이름	

1 두 가지 형질이 동시에 유전될 때의 잡종 1대와 잡종 2대의 유전자형을 완성해 보자.

(완두의 씨 모양과 색깔은 교과서에 제시되어 있으므로 꼬투리 모양과 색깔을 예시로 표시함.)



2 위의 결과를 보고 다음 물음에 답해 보자.

- 잡종 1대에는 두 가지 형질 모두 우성 형질만 나타난다. 이것을 설명하는 멘델의 유전 원리는? **우열의 원리**
- 완두의 씨 모양(둥근 것, 주름진 것), 씨 색깔(노란색, 초록색), 꼬투리 모양(볼록, 잘록), 꼬투리 색깔(초록색, 노란색) 중 어느 것이 우성인가? **둥근 완두, 노란색 완두, 볼록한 꼬투리, 초록색 꼬투리**
- 잡종 2대에서 한 가지 형질만 분류해 보면 모든 형질에 대해 우성 형질 : 열성 형질의 비가 약 (3) : (1) 이다. 이것을 설명하는 멘델의 유전 원리는? **분리의 법칙**
- 잡종 2대에서 나타나는 표현형의 종류와 비에 규칙성이 있는가? **둥글고 노란색 : 둥글고 초록색 : 주름지고 노란색 : 주름지고 초록색=9 : 3 : 3 : 1로 꼬투리 모양과 색깔에서도 같은 규칙이 나타난다.**
- 위와 같이 교배하여 모두 400개체의 잡종 2대를 얻었다면, 이 중에서 잡종 1대와 유전자형이 같은 것은 이론상 몇 개체인가? **100개**
- 이 연구 결과로 멘델이 찾아낸 규칙은 무엇인가? **독립의 법칙**

수업 평가하기

| 활동 1~3 평가 기준 |

모둠명	이름	1. 유전 카드 게임(30)			2. 공통점 찾기(30)			3. 2D와 3D로 법칙 이해하기(40)			
		30	25	20	30	25	20	40	32	24	16
		상	중	하	상	중	하	상	중상	중하	하
		상	중	하	상	중	하	상	중상	중하	하
		상	중	하	상	중	하	상	중상	중하	하
		상	중	하	상	중	하	상	중상	중하	하

평가 기준		세부 능력 및 특기 사항
1	상	유전 카드 게임에 적극적으로 참여하여 모둠 ○× 퀴즈에서 마지막까지 살아남아 모든 유전 용어를 이해하였다. 주어진 형질을 유전자형으로 올바르게 표현하며 잡종 1대의 유전 과정을 잘 설명하였다.
	중	유전 카드 게임에 적극적으로 참여하고 모둠 ○× 퀴즈에서 확인한 결과 80 % 이상의 유전 용어를 이해하였다. 주어진 형질을 유전자형으로 올바르게 표현하며 다른 모듬의 설명을 경청하였다.
	하	모듬 활동 및 설명 활동에 참여하지 않거나 유전 용어를 대부분 이해하지 못하여 모듬 ○× 퀴즈에서 초반에 탈락하였다.
2	상	모듬 활동에 적극적으로 참여하여 유전 과정을 올바르게 기록하였으며, 교사의 구두 질문에 모두 정확하게 내용을 설명하였다.
	중	모듬 활동에 적극적으로 참여하여 유전 과정을 올바르게 기록하였으나, 교사의 구두 질문에는 조금 부족한 내용으로 설명하였다.
	하	모듬 활동에 소극적으로 참여하여 유전 과정을 이해하지 못하고 기록하였으며, 교사의 구두 질문에 대부분 설명하지 못하였다.
3	상	3D 모형 제작에 참여하여 자신이 맡은 역할을 하였으며, 주어진 4가지 형질(완두의 씨 색깔, 씨 모양, 꼬투리 모양, 꼬투리 색깔)의 유전자형을 이해하고 잡종 2대를 모두 올바르게 배치하였다. 모든 질문에 대해 근거를 바탕으로 자신의 답을 설명하였다.
	중상	3D 모형 제작에 참여하여 자신이 맡은 역할을 하였으며, 주어진 4가지 형질(완두의 씨 색깔, 씨 모양, 꼬투리 모양, 꼬투리 색깔)의 유전자형을 이해하고 잡종 2대를 모두 올바르게 배치하였다. 일부 질문에 대해 근거를 바탕으로 자신의 답을 설명하였다.
	중하	3D 모형 제작에 참여하여 자신이 맡은 역할을 하였으나 주어진 4가지 형질(완두의 씨 색깔, 씨 모양, 꼬투리 모양, 꼬투리 색깔)의 유전자형을 이해하고 잡종 2대를 배치하는 것에 조금 부족하였다. 일부 질문에 대해 근거를 바탕으로 자신의 답을 설명하였다.
	하	3D 모형 제작에 소극적이었거나 주어진 4가지 형질(완두의 씨 색깔, 씨 모양, 꼬투리 모양, 꼬투리 색깔)의 유전자형을 이해하고 잡종 2대를 배치하는 것에 조금 부족하였다. 대부분의 질문에 대해 근거를 바탕으로 자신의 답을 설명하지 못하였다.

활동 평가지

3학년 _____ 반 _____ 번 이름 _____

① 자기 평가하기

평가 항목	평가 내용	평가			
		90% 이상	70% 이상	50% 이상	50% 미만
내용 이해도	유전 용어를 보고 그 의미를 설명할 수 있는가?				
	우열의 원리를 설명할 수 있는가?				
	분리의 법칙을 설명할 수 있는가?				
	독립의 법칙을 설명할 수 있는가?				
활동 참여도	모둠 활동에 적극적으로 참여하였는가?				

② 내용 되짚어 보기

멘델의 유전 원리에서 내가 생각하는 핵심 키워드를 적어 보자.	
아직 이해되지 않는 내용 또는 궁금한 내용을 질문해 보자.	

③ 모둠 활동 평가하기

우리 모둠의 의사소통 및 협업 역량은?	☆☆☆☆☆	
☞ 왜냐하면 _____	때문이다.	
활동 내용	좋았던 점	바라는 점
활동 1_유전 카드 게임		
활동 1_하나 남고 셋 가지		
활동 2_둘 남고 둘 가지		
활동 3_모형 만들고 맞추기		

16

V. 생식과 유전 04. 사람의 유전

사람의 유전 현상

- 학습 목표**
- 사람의 유전 형질과 사람의 유전 연구 방법을 알고, 사람의 특정 유전 현상을 가계도를 이용하여 분석할 수 있다.

수업 준비하기

거꾸로교실 활동 안내

배움 준비

수업 활동 과정

▶ 수업 의도

- 디딤영상을 통해 사람의 유전 형질과 사람의 유전 연구 방법을 이해한 다음, 수업 활동을 통해 다양한 유전 형질과 가계도를 분석하여 설명할 수 있도록 한다.

▶ 활동 차시

- 2~3차시

▶ 활동 준비 학습 목표를 제시하고, 디딤영상 내용을 점검한다.

- ▶ 학습 목표 제시 이번 단원의 학습 목표를 제시한다.
- ▶ 디딤 영상 내용 점검
 - 학생들이 미리 시청한 디딤영상 내용을 확인한다.
 - 디딤영상을 시청하지 않은 학생은 필요에 따라 디딤영상을 시청할 수 있도록 한다.

▶ 활동 1 [모둠 활동] 그림 카드로 설명하기

- 빈 카드에 가족(3대)의 가계도를 그리고, 자신이 가진 형질의 우성과 열성을 기록하여 사람의 유전 기본 내용을 이해하고 앞으로 활동의 기초 내용을 익힌다.

▶ 활동 2 [모둠 활동] 다 함께 LEVEL UP

- LEVEL 1~5의 문제를 모둠이 협업하여 한 단계씩 해결하는 과정에서 다양한 가계도 문제를 분석하고 이해한다.

▶ 활동 3 [모둠 활동] 랭킹 결정전

- LEVEL 5에 도달한 학생 중 자원을 받아 6~8명 정도로 관리자를 구성하고, 나머지 학생들은 관리자에게 도전 문제를 받아 구두로 설명한다. 이때 통과하면 색 스티커를 획득하고, 일정 등급 이상이 되면 친구들을 가르쳐 주면서 최고 랭킹에 도전하는 활동을 통해 사람의 유전에 대한 이해도를 높인다.

1 사람의 유전 형질

- (1) 대립 형질이 비교적 뚜렷하여 우성과 열성으로 구분
- (2) 유전자는 상염색체에 있으며, 멘델의 분리의 법칙을 따른다.

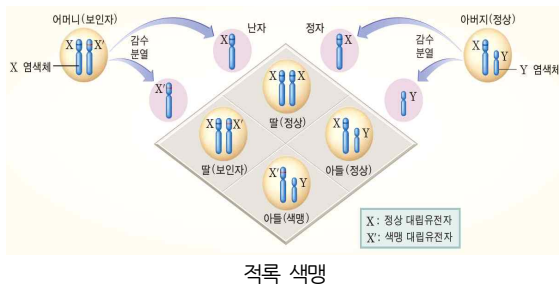
구분	이마선 모양	보조개 유무	귓볼 모양	엄지손가락의 젖혀짐.
우성	M자형	있음.	분리형	젖혀짐.
열성	일자형	없음.	부착형	젖혀지지 않음.

2 사람의 유전 연구 방법(2)

- (2) 쌍둥이 조사
 - ① 1란성 쌍둥이와 2란성 쌍둥이를 대상으로 성장 환경과 특정 형질의 발현이 어느 정도 일치하는지를 조사하는 방법
 - ② 특정 형질의 차이가 유전과 환경 중 어느 것에 의한 것인지를 알 수 있다.
- (3) 집단 조사: 한 집단에서 나타나는 유전 형질을 조사하고 자료를 통계 처리하여 유전 형질의 특징, 유전자의 분포 등을 알아내는 방법

4 사람의 유전 현상(성염색체 유전)(1)

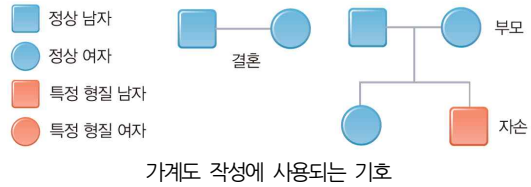
반성유전: 적록 색맹이나 혈우병처럼 남녀에 따라 빈도가 다르게 나타나는 유전



교과서를 이용하여 디딤영상을 대신할 수 있다.

2 사람의 유전 연구 방법(1)

- (1) 가계도 조사: 특정 유전 형질을 가진 가계에서 형질이 어떻게 유전되는지 알아보는 방법
 - ① 가계도: 가족 구성원의 성별, 혈연 및 결혼 관계, 특정 형질의 표현형 등을 간단한 도표로 나타낸 것
 - ② 가계도를 분석하면 특정 형질의 우열 관계, 유전자의 전달 경로 등을 알 수 있다.

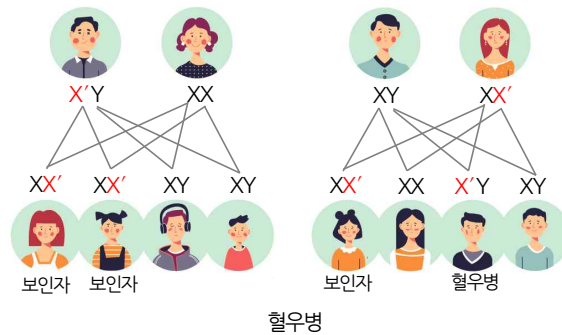


3 사람의 유전 현상(상염색체 유전)

- (1) 귓볼 모양의 유전: 귓볼 모양은 상염색체에 존재하는 한 쌍의 대립유전자에 의해 결정되며, 분리형 귓볼이 부착형 귓볼에 대해 우성이다.
- (2) ABO식 혈액형의 유전: 혈액형 대립유전자 A와 B는 O에 대하여 우성이며, A와 B는 우열 관계가 없다.

표현형	A형		B형		AB형	O형
	AA	AO	BB	BO	AB	OO
유전자형	A-A	A-O	B-B	B-O	A-B	O-O

4 사람의 유전 현상(성염색체 유전)(2)



활동 1 그림 카드로 설명하기

준비물	활동지
<p>수업 활동</p>	<p>① 조부모를 1대로 하여 내가 있는 세대까지 우리 가족의 가계도를 그리고, 교과서 198쪽의 유전 형질을 참고하여 나의 형질의 우열 관계를 확인한다.</p> <div data-bbox="418 559 1144 1038" style="text-align: center;"> </div> <p>② 모둠 내에서 2명씩 짝을 지어 미래의 가상의 가족이라 가정하고, 서로의 가족을 소개한 후 미래의 아이의 형질을 추리하여 그려 본다.*</p> <p>③ ABO식 혈액형의 유전자형을 찾고, 미래의 아이에게 나올 수 있는 혈액형도 예측하여 모둠 내에서 다른 팀에게 설명한다.</p> <p>④ 활동지에 주어진 문제를 함께 해결하면서 성염색체에 의한 유전 현상도 이해한다.</p> <p style="text-align: right; border: 1px solid black; padding: 2px;">활동지 ① 활용</p>
<p>유의점</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 활동 1은 활동 2~3을 위한 도입 활동이므로 활동지의 1번 활동은 가계도로 표현할 수 있고 그 의미를 아는지를 간단히 확인하는 것으로 활용하고, 미래 자손의 형질을 찾아보는 것은 멘델의 유전 원리에서 배운 내용을 사람의 유전에도 적용할 수 있는지를 확인하는 것으로 활용한다. • 활동지의 3번 상염색체와 성염색체의 유전을 유전자형과 표현형으로 이해하고 가계도 안에서 자손의 형질을 설명할 수 있는지를 확인하는 것이 목표이다. • 교사는 모둠 내의 활동을 꼼꼼히 확인하여 학생들이 공통적으로 어려워하는 부분들을 기록한 다음, 수업 마지막에 학급 전체에 공유하여 학생들이 사람의 유전 기본 내용을 이해할 수 있도록 하며, 필요에 따라 학습지 자체를 직접 촬영하며 설명하는 보충 영상을 제작하여 제공하는 것도 좋다.

활동 Tip

★ 가상의 가족이므로 실제 아이들의 성별과 관계없이 부모 역할을 할 수 있도록 하며, 우성 형질의 소유자는 스스로 순종 또는 잡종의 유전자를 선택할 수 있도록 한다.

활동 2 다 함께 LEVEL UP

<p>준비물</p>	<p>활동지, LEVEL UP 활동지, 가위, 풀</p>	
<p>수업 활동</p>	<ol style="list-style-type: none"> ① 오늘의 <활동 방법>과 <주의 사항>을 안내한다. <ul style="list-style-type: none"> • <활동 방법> 수업 활동 순서에 따라 학생들이 알아야 할 단계들을 간략히 설명한다. • <주의 사항> 활동 제목이 ‘다 함께 LEVEL UP’인 까닭을 안내하고, 오늘 활동의 목표를 강조한다. ② LEVEL 1 활동지를 받아 4등분하여 하나씩 나누어 가진 다음, 모두가 함께 문제를 해결하고 교사에게 ‘도전’을 외친다. 교사가 모둠원 중 한 명 또는 여러 명을 무작위로 지목하여 설명을 요청한 후, 통과하면 다음 LEVEL의 활동지를 받는다.* ③ ‘다 함께 LEVEL UP’ 활동인 까닭은 모둠원 모두가 이해해야 모둠의 LEVEL이 올라갈 수 있고, 마지막 LEVEL인 5단계는 학급의 모든 모둠이 LEVEL 4를 통과해야만 도전할 수 있음을 강조한다.* ④ LEVEL 4를 모든 모둠이 통과하면 마지막 LEVEL 활동지를 제시하고, 마지막 LEVEL은 모둠끼리 서로의 답을 비교하여 답을 하나로 통일하게 한 후, 교사가 마지막에 정답을 전체에게 공개함으로써 수업을 마무리한다. ⑤ 다음 시간의 ‘랭킹 결정전’에 대해 안내하고 관리자를 할 학생들의 자원을 받아 역할을 미리 안내한 후 준비할 수 있도록 한다. <p style="text-align: right;"> 활동지 ② 활동지 ③ 활용 </p>	<p>활동 Tip</p> <p>★ LEVEL UP 문제지는 LEVEL별로 색지를 활용하면 한눈에 LEVEL 도전 정도를 확인할 수 있다.</p> <p>★ LEVEL UP의 조건은 ‘혼자서 빨리’가 아니라 ‘모두가 함께’ 해결해서 올라가도록 되어 있어 서로 묻고 설명하는 활동을 더 강화할 수 있다.</p>
<p>유의점</p>	<ul style="list-style-type: none"> • LEVEL 1은 객관식 문제로 시작하고 LEVEL이 올라갈수록 서술·논술형 문제의 형태로 문제의 난이도를 높이되 학생들의 수준 등 학교 환경에 따라 난이도를 조절한다. • 상염색체의 유전 현상과 성염색체의 유전 현상을 골고루 다룰 수 있도록 문제를 선정한다. • 활동지 ②의 틀을 활용하여 LEVEL의 숫자만 고쳐서 나머지 LEVEL 활동지도 제작한다. • 같은 LEVEL의 문제도 비슷한 난이도의 다른 유형으로 준비해도 좋다. 	

활동 3 랭킹 결정전

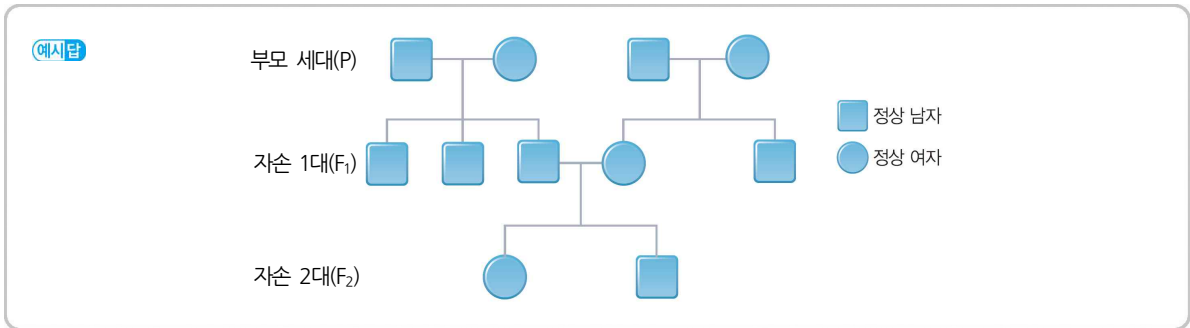
<p>준비물</p>	<p>활동지, 문제지, 여러 가지 색 스티커, 풀</p>	
<p>수업 활동</p>	<ol style="list-style-type: none"> 오늘의 활동 방법과 주의 사항을 안내한다. 각자 랭킹 결정전을 대비하여 이전 시간 내용을 복습하는 동안 교사는 관리자 자들을 따로 모아 답안지를 검토하고 관리자가 맡을 문항을 정한다. 관리자들의 책상을 따로 교실 앞과 뒤로 빼내어 공간을 만든 다음, 교사가 첫 도전 문제를 나머지 학생들에게 배부한다.* 자신의 도전 문항을 혼자 해결해도 좋고 같은 문항을 맡은 친구들끼리 함께 해결해도 좋으며, 문항을 모두 해결한 친구는 해당 번호의 관리자 앞에 가서 확인을 받은 후 통과하면 색 스티커와 함께 다음 문제지를 받는다.* 교사는 학생들의 활동을 관찰하면서 학생들을 서로 연결하고 막히는 지점들은 질문 형태로 피드백하면서 안내한다. 수업 종료 5분 전 원래 자리로 모여 활동을 정리하며 등급을 결정한다. 등급은 색 스티커의 수에 따라 결정되는데, 브론즈(1개), 실버(2개), 골드(3개), 플래티넘(4개), 다이아(5개), 마스터(5개+설명 사인 1개), 그랜드마스터(5개+설명 사인 2개)로 구분한다. 활동이 끝난 후 관리자는 자신이 맡은 문제를 풀이하는 보충 영상을 찍어 공유한다. 	<p>활동 Tip</p> <ul style="list-style-type: none"> * 문제지마다 관리자 번호가 표시되어 있으며, 특정 관리자에게 몰려서 대기 시간이 길어지지 않도록 문제지를 골고루 섞어 무작위로 배부한다. * 관리자도 자신의 번호에 해당하는 문제를 제외하고 모두 가지고 있으며, 무작위로 배부한다.
<p>유의점</p>	<ul style="list-style-type: none"> 관리자 역할을 맡은 학생들은 수업 이전에 모든 문제를 주어 풀어 볼 수 있도록 하며, 교사가 미리 점검하여 관리자 역할을 할 수 있도록 도와준다. 활동지는 아래의 부차 예시처럼 문제를 열어 볼 수 있도록 활동지의 한 면만 펼칠하여 계단 형태로 쌓아서 받은 순서대로 붙인다. <div data-bbox="402 1272 1136 1840" style="border: 1px solid black; padding: 10px;"> <p>[관리자 번호] 다음 그림은 어느 집안의 ...</p> <p>[관리자 번호] 다음 가계도에 나타난 자녀들 중 색맹일 가능성이 ...</p> <p>[관리자 번호] 다음 그림은 어느 집안의 색맹과 ABO식 혈액형에 ...</p> <p>[관리자 번호] 다음 그림은 어느 집안의 ...</p> <p>[5] 그림은 어느 집안의 혀 말기 유전 가계도를 나타낸 것이다(혀를 말 수 있는 대립유전자는 R, 혀를 말 수 없는 대립유전자는 r로 나타내며, R과 r는 상염색체에 존재한다)</p> <p>이를 설명한 내용으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고르시오</p> <p>보기</p> <p>ㄱ. 1은 3에게 대립유전자 r를 물려주었다. ㄴ. 2와 4의 혀 말기 유전자형은 모두 Rr이다. ㄷ. 5와 6은 모두 열성 형질을 나타낸다.</p> </div>	

활동지 ④ 활용

개별 활동지 ①

사람의 유전 현상	소속	3학년 ____ 반 ____ 번
	이름	

1 우리 가족의 가계도를 그려 보자.(단, 조부모 세대를 부모 세대(P), 부모 세대를 자손 1대(F₁), 나를 자손 2대(F₂)로 하여 그린다.)



2 나와 짝의 유전 형질의 우열 관계를 확인하고, 미래의 아이 형질을 그려 보자.(단, 우성 형질인 경우는 유전자형을 순종으로 할지 잡종으로 할지 본인 스스로 정한다.)

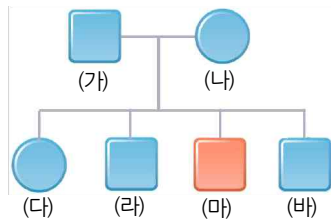
나						짝					
유전 형질	이마선 모양	눈꺼풀	보조개	귀볼 모양	ABO식 혈액형	유전 형질	이마선 모양	눈꺼풀	보조개	귀볼 모양	ABO식 혈액형
나의 형질						나의 형질					
우열 여부						우열 여부					

[미래의 아이 형질]

아이의 ABO식 혈액형은 어떤 것이 될 수 있을까? 그렇게 생각한 까닭도 설명해 보자.

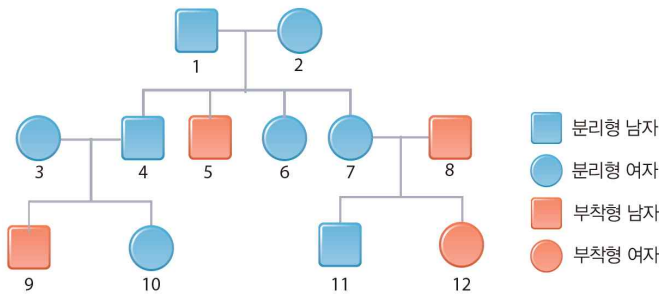
3 다음 문제를 해결하면서 상염색체와 성염색체에 의한 유전 현상을 알아보자.

(1) 다음 그림은 어느 집안의 머리카락 모양 유전의 가계도이다. 이 가계도에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?
(단, 머리카락 모양에 대한 유전자는 상염색체에 존재하고, (마)와 (바)는 쌍둥이이다.)



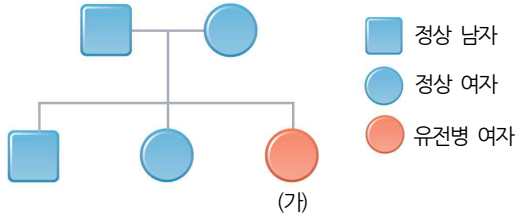
- ① 곱슬머리가 직모에 대해 우성이다.
- ② (가)와 (나)의 유전자형은 같다.
- ③ (다)의 유전자형은 정확히 알 수 없다.
- ④ (마)와 (바)는 1란성 쌍둥이이다.
- ⑤ (마)의 유전자형은 열성 순종이다.

(2) 다음 그림은 어느 집안의 귓볼 모양 유전의 가계도이다. 이 가계도에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?(단, 우성 대립유전자는 E로, 열성 대립유전자는 e로 표시한다.)



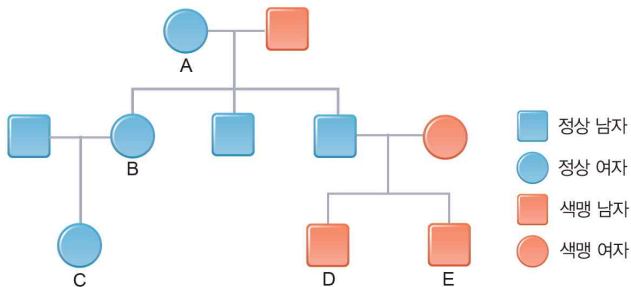
- ① 분리형이 부착형에 대해 우성이다.
- ② 1, 2의 유전자형은 같다.
- ③ 7의 유전자형은 Ee이다.
- ④ 5, 8, 9의 유전자형은 모두 ee이다.
- ⑤ 3과 4 사이에서 태어나는 자식은 분리형 : 부착형=1 : 1이다.

(3) 다음 그림은 어느 집안의 유전병 유전에 대한 가계도이다. 이 가계도에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?



- ① (가)의 유전자형은 순종이다.
- ② 유전병 대립유전자는 정상에 대하여 열성이다.
- ③ 부모는 모두 유전병 대립유전자를 가지고 있다.
- ④ 유전병 대립유전자는 X 염색체 위에 존재한다.
- ⑤ 유전병은 남녀에 관계없이 같은 비율로 나타난다.

(4) 다음 그림은 어느 집안의 색맹 유전 가계도이다. 이 가계도에 대한 설명으로 옳은 것을 모두 고르면?(답 2개)



- ① A는 아들에게 색맹 대립유전자를 물려주었다.
- ② B는 아버지에게 색맹 대립유전자를 물려받은 정상(보인자)이다.
- ③ C는 어머니에게 색맹 대립유전자를 물려받은 보인자이다.
- ④ D, E가 모두 색맹인 것으로 보아 색맹 대립유전자는 우성이다.
- ⑤ 어머니가 색맹이면 아들은 모두 색맹이 된다.

모둠 활동지 ②

다 함께 LEVEL UP 1단계	모둠	_____ 반 _____ 모둠
	이름	

문제 작성하는 곳

다 함께 LEVEL UP 1단계	모둠	_____ 반 _____ 모둠
	이름	

문제 작성하는 곳

자
르
는
선

자르는 선

다 함께 LEVEL UP 1단계	모둠	_____ 반 _____ 모둠
	이름	

문제 작성하는 곳

자르는 선

다 함께 LEVEL UP 1단계	모둠	_____ 반 _____ 모둠
	이름	

문제 작성하는 곳

자
르
는
선

다 함께 LEVEL UP	소속	3학년 ____ 반 ____ 번
	이름	

문제지 붙이는 곳	문제지 붙이는 곳
문제지 붙이는 곳	문제지 붙이는 곳
	LEVEL 5는 활동지의 뒷면에 붙인다.

개별 활동지 ④

랭킹 결정전	소속	3학년 ____ 반 ____ 번
	이름	

※ 아래에 도전 문항을 붙이고 해결한 다음, 해당 번호의 관리자에게 점검을 받은 후 색 스티커를 받는다.

풀
칠
하
는
곳

색 스티커 판					도우미 활동		나의 랭킹

수업 평가하기

| 활동 1~3 평가 기준 |

평가 항목		배점	모둠			
			1	2	3	4
활동 1 가계도 그리기 (10점)	가계도의 기호를 이해하고 가계도를 올바르게 표현하였는가?	상(10점)				
		중(7점)				
		하(4점)				
활동 1 사람의 유전 형질 표현하기 (10점)	우성 형질과 열성 형질을 구분하고, 자손에게 유전되는 형질을 올바르게 표현하였는가?	상(10점)				
		중(7점)				
		하(4점)				
활동 1 사람의 유전 현상 이해하기 (10점)	상염색체와 성염색체에 의한 유전 현상의 원리를 이해하고 해당 문제를 올바르게 해결하였는가?	상(10점)				
		중(7점)				
		하(4점)				
활동 2 다 함께 LEVEL UP (20점)	'다 함께 LEVEL UP' 활동에 적극적으로 참여하여 LEVEL 4까지 도달하였는가?	상(20점)				
		중(16점)				
		하(12점)				
활동 3 랭킹 결정전 (25점)	랭킹 결정전에 도전하여 문제를 모두 해결하였는가?	상(25점)				
		중(20점)				
		하(15점)				
활동 3 관리자 역할 수행 (25점)	관리자의 역할(수업 전 문제 풀고 이해하기, 보충 영상 찍어 올리기)을 제대로 수행하였는가?	상(25점)				
		중(20점)				
		하(15점)				
활동 전체 (25점)	친구들과 협력하여 문제를 해결하였는가?	상(25점)				
		중(20점)				
		하(15점)				
총점		100점				

| 평가 진행 시 유의점 | 활동 3은 도전자와 관리자의 채점 기준(음영 표시)이 다르므로 유의한다.

활동 평가지

3학년 _____ 반 _____ 번 이름 _____

① 자기 평가하기

평가 항목	평가 내용	평가				
		5	4	3	2	1
내용 이해도	가계도의 기호를 이해하고 가계도를 분석할 수 있는가?					
	가계도의 정보를 이해하여 유전자형을 유추할 수 있는가?					
	상염색체의 유전 현상을 실제 예를 들어 설명할 수 있는가?					
	성염색체의 유전 현상의 특징을 설명할 수 있는가?					
활동 참여도	모둠 활동에 적극적으로 참여하였는가?					

(5: 매우 그렇다, 4: 그렇다, 3: 보통이다, 2: 그렇지 않다, 1: 매우 그렇지 않다)

② 내용 되짚어 보기

상염색체에 의한 유전 현상의 예	
성염색체에 의한 유전 현상의 예	

③ 모둠 활동 평가하기

우리 모듬의 의사소통 및 협업 역량은?	☆☆☆☆☆
-----------------------	-------

☞ 왜냐하면 _____ 때문이다.

활동 내용	좋았던 점	바라는 점
활동 1_그림 카드로 설명하기		
활동 2_다 함께 LEVEL UP		
활동 3_랭킹 결정전		

17

VI. 에너지 전환과 보존 01. 역학적 에너지

롤러코스터 만들기

- 학습 목표**
- 역학적 에너지의 전환 과정을 설명할 수 있다.
 - 역학적 에너지 보존 법칙을 설명할 수 있다.

수업 준비하기

거꾸로교실 활동 안내

배움 준비

수업 활동 과정

▶ 수업 의도

- 역학적 에너지 보존을 생각하면서 롤러코스터를 직접 만들고, 만든 롤러코스터의 운동을 분석하여 실제로 역학적 에너지 보존이 일어나는지를 관찰할 수 있도록 한다. 또, 어플리케이션을 이용해 롤러코스터의 운동을 분석하여 역학적 에너지 보존 법칙을 간접적으로 알아볼 수 있도록 한다.

▶ 활동 차시

- 4차시

▶ 활동 준비 학습 목표를 제시하고, 디딤영상 내용을 점검한다.

- ▶ **학습 목표 제시** 이번 단원의 학습 목표를 제시한다.
- ▶ **디딤영상 내용 점검**
 - 학생들이 미리 시청한 디딤영상 내용을 확인한다.
 - 디딤영상을 시청하지 않은 학생에게는 별도로 시청 시간을 준다.

▶ 활동 1 [개별 활동] 역학적 에너지 전환 분석하기

- 활동지에 옆에서 바라본 롤러코스터를 ‘출발점’에서 시작하여 ‘도착점’에서 끝나도록 자유롭게 그린다.
- 활동지에 종이테이프를 이용하여 운동 에너지, 위치 에너지를 표현한 막대그래프를 만든다.

▶ 활동 2 [모둠 활동] 롤러코스터 만들기

- 역학적 에너지 전환과 보존을 만족하는 롤러코스터를 계획한다.
- 주어진 재료를 이용하여 제작 조건을 만족하는 롤러코스터를 만든다.

▶ 활동 3 [개별 활동] 롤러코스터 운동 분석하기

- 롤러코스터의 레일을 지나가는 구슬의 운동을 어플리케이션으로 촬영한다.
- 촬영한 사진을 이용하여 롤러코스터의 레일을 지나가는 구슬의 운동을 분석한다.

디딤영상 **핵심 내용**

1 역학적 에너지 전환(1)

(1) 역학적 에너지: 물체가 가진 위치 에너지와 운동 에너지의 합

(2) 역학적 에너지 전환: 운동하는 물체의 높이가 변할 때 위치 에너지가 운동 에너지로, 또는 운동 에너지가 위치 에너지로 서로 전환되는데, 이를 역학적 에너지 전환이라고 한다.

1 역학적 에너지 전환(2)

롤러코스터의 운동과 역학적 에너지 전환

1 역학적 에너지 전환(3)

구분	물체가 내려올 때	물체가 올라갈 때
위치 에너지	감소한다.	증가한다.
운동 에너지	증가한다.	감소한다.
역학적 에너지의 전환	위치 에너지 → 운동 에너지	운동 에너지 → 위치 에너지

2 역학적 에너지 보존(1)

(1) 역학적 에너지 보존의 조건: 마찰이나 공기 저항이 작용하지 않을 때

(2) 역학적 에너지 보존 법칙: 물체의 역학적 에너지가 일정하게 보존되는 현상

역학적 에너지 = 위치 에너지 + 운동 에너지 = 일정

2 역학적 에너지 보존(2)

역학적 에너지 보존

$9.8mh_1 = \frac{1}{2}mv_1^2$
 $9.8mh_2 = \frac{1}{2}mv_2^2$
위치 에너지가 운동 에너지로 전환
 위치 에너지 감소량 = 운동 에너지 증가량
 $9.8mh_1 + \frac{1}{2}mv_1^2 = 9.8mh_2 + \frac{1}{2}mv_2^2$
 h_1 에서의 역학적 에너지 = h_2 에서의 역학적 에너지

2 역학적 에너지 보존(3)

(3) 중력만 작용할 때 역학적 에너지의 보존

① 물체가 내려올 때: 감소한 위치 에너지만큼 운동 에너지가 증가한다.

감소한 위치 에너지 = 증가한 운동 에너지

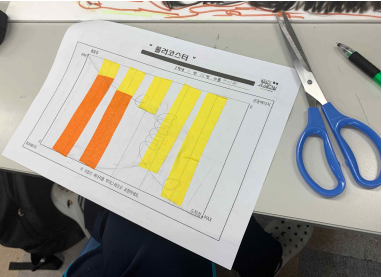
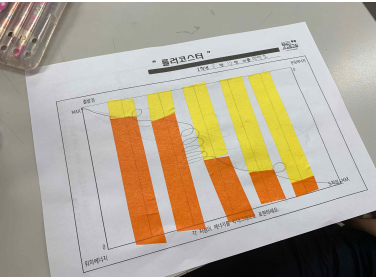
② 물체가 올라갈 때: 감소한 운동 에너지만큼 위치 에너지가 증가한다.

감소한 운동 에너지 = 증가한 위치 에너지

활동 Tip

교과서를 이용하여 디딤영상을 대신할 수 있다.


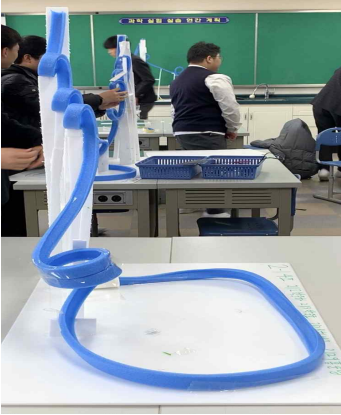
활동 1 역학적 에너지 전환 분석하기

<p>준비물</p>	<p>활동지, 색깔이 다른 종이테이프(모듬별 2개씩), 가위</p>	
<p>수업 활동</p>	<ol style="list-style-type: none"> ① 활동지 ①을 나누어 주고 활동지를 완성하게 한다. ② 모듬별로 색깔이 다른 종이테이프를 2개씩 나누어 준다.* ③ 활동지 ②에 옆에서 바라본 롤러코스터를 ‘출발점’에서 시작하여 ‘도착점’에서 끝나도록 자유롭게 그리게 한다. ④ 활동지의 점선으로 된 지점에서 운동 에너지와 위치 에너지의 양을 대략적으로 알아보게 한다. ⑤ 색깔이 다른 종이테이프 중 하나는 위치 에너지를 나타내고 나머지 하나는 운동 에너지를 나타내도록 한다.* <div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div> <ol style="list-style-type: none"> ⑥ 완성된 막대그래프를 바탕으로 활동지를 완성하게 한다. <div style="text-align: right; margin-top: 10px;"> 활동지 ① 활동지 ② 활용 </div>	<p>활동 Tip</p> <p>☆ 종이테이프는 색깔 구별이 잘 되는 것으로 준비하는 것이 시각적 효과를 주는 데 좋다.</p> <p>☆ 종이테이프를 붙이는 것이 서툰 학생은 교사의 도움보다 모듬원의 도움을 받게 지도하는 것이 좋다.</p>
<p>유의점</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 활동지 ①의 3~4번 문항은 모든 활동이 끝나고 난 후에 완성하게 한다. • 종이테이프를 이용하여 위치 에너지와 운동 에너지를 막대그래프로 나타낼 때 위치 에너지는 아래에서부터, 운동 에너지는 위에서부터 나타내도록 한다. • 롤러코스터를 그리고 나서 각 지점에 해당하는 곳이 두 군데 이상이면 학생들이 표현하고 싶은 한 군데를 선택하여 표현하게 한다. • 위치 에너지와 운동 에너지를 종이테이프로 나타내기 전에 정성적인 값을 활동지에 먼저 표시하게 하는 것이 좋다. 종이테이프를 바로 붙여서 틀린 경우 활동지가 찢어질 수 있다. 	

활동 2 롤러코스터 만들기

<p>준비물</p>	<p>활동지, 골드버그 장치용 스티yro폼 레일 2 m, 폼보드 2개, 50 cm 자, 칼, 가위, 글루건, 풀, 테이프, 유리구슬, 쇠구슬, 면장갑, 고무 보드</p>	
<p>수업 활동</p>	<p>① 활동지 ③을 나누어 주고 롤러코스터 제작 조건에 맞게 롤러코스터를 계획하게 한다.</p> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>① 롤러코스터는 나누어 준 재료를 이용하여 만든다. ② 롤러코스터의 출발점은 바닥에서 1 m 이하로 한다. ③ 롤러코스터의 도착점은 바닥으로 한다. ④ 롤러코스터에 360° 회전이 5회전 이상 있어야 한다. ⑤ 롤러코스터가 출발할 때 정지한 상태에서 출발하게 한다.</p> </div> <p>② 모둠별로 롤러코스터 계획이 도출되면 활동지에 롤러코스터 제작 계획서를 작성하게 한다.*</p> <p>③ 계획서를 작성한 모둠에는 스티yro폼 레일 2 m, 폼보드 2개, 50 cm 자, 칼, 가위, 글루건, 풀, 테이프, 면장갑, 고무 보드 등을 나누어 주고 계획서에 맞게 안전에 유의하여 롤러코스터를 만들게 한다.</p> <p>④ 2차시에 걸쳐 롤러코스터를 제작한다.</p> <p>⑤ 완성된 모둠은 교사가 유리구슬 또는 쇠구슬을 선택하게 하여 롤러코스터 레일을 따라 구슬이 내려가는지를 확인한다.</p> <div style="text-align: right; margin-top: 20px;"> 활동지 ③ 활용 </div>	<p>활동 Tip</p> <p>☆ 롤러코스터 제작 계획서를 작성할 때 평가에 반영된다는 것을 공지하여 최대한 구체적으로 작성할 수 있도록 한다.</p>
<p>유의점</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 롤러코스터를 제작할 때 칼과 글루건 등 위험한 도구가 있으므로 항상 면장갑을 끼고 제작하게 하며, 교사는 모둠을 돌아다니면서 항상 안전에 유의하도록 지도한다. • 모둠별로 제작하는 데 걸리는 시간이 다를 수 있다. 제작 시간이 짧은 모둠은 롤러코스터 주변을 꾸밀 수 있게 하고, 제작 시간이 2차시 이상 걸리는 모둠은 쉬는 시간이나 점심시간에 추가로 시간을 배정하고 제작하게 한다. • 완성된 롤러코스터에 구슬을 굴릴 때 출발점에서 정지한 상태에서 출발시키고, 교사가 마지막으로 확인할 때 구슬이 도착점까지 도달하지 못하는 경우가 나오면 2~3회 추가로 기회를 주고 최대한 도착점에 도달할 수 있게 한다. 	

활동 3 롤러코스터 운동 분석하기

<p>준비물</p>	<p>활동지, 모뎀별 롤러코스터, 스마트 탭 또는 패드, 컬러 프린터 또는 사진 출력기</p>	
<p>수업 활동</p>	<ol style="list-style-type: none"> ① 스마트 탭 또는 패드에 'Motion Shot' 어플리케이션을 설치한다. ② 'Motion Shot' 어플리케이션을 이용하여 롤러코스터의 레일을 지나가는 구슬을 촬영한다.* <div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div> <ol style="list-style-type: none"> ③ 모뎀별로 촬영한 사진을 모뎀원 수만큼 출력하여 활동지에 붙이게 한다. ④ 구슬의 운동을 촬영한 사진을 바탕으로 속력이 가장 빠른 곳과 속력이 가장 느린 곳을 찾게 한다. ⑤ 속력이 가장 빠른 곳과 속력이 가장 느린 곳을 역학적 에너지 보존과 전환의 관점에서 설명하게 한다. ⑥ 직접 만든 롤러코스터는 역학적 에너지 보존 법칙을 만족하지 못하는 것처럼 보인다. 그 까닭을 운동 에너지, 위치 에너지 외 다른 에너지 전환의 관점에서 생각하게 하고 그 에너지들을 찾아서 기록하게 한다. <div style="text-align: right; margin-top: 20px;"> 활동지 ④ 활용 </div>	<p>활동 Tip</p> <p>★ 롤러코스터의 레일을 지나가는 구슬을 촬영할 때 여러 번 촬영하여 최종 한 장을 선택하여 분석하게 한다.</p>
<p>유의점</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 어플리케이션을 이용한 사진 촬영을 할 때 삼각대나 거치대를 나누어 주고 촬영하게 하면 원활하게 진행된다. • 학생들이 촬영한 사진을 바로 출력하기 위해 컬러 프린터나 사진 출력기를 준비해 둔다. • 역학적 에너지 보존이 관찰되지 않은 까닭을 찾을 때 학생들이 다양한 에너지의 명칭을 모르기 때문에 스마트 탭이나 패드를 이용하여 찾을 수 있게 한다. 	

디딤영상 정리 활동지

소속

3학년 ____ 반 ____ 번

이름

1 디딤영상에 나온 이번 수업의 핵심 키워드와 핵심 개념을 간단히 설명해 보자.

2 디딤영상을 보면서 궁금했던 내용을 써 보자.

3 활동 수업을 하고 나서 2의 궁금했던 내용의 답을 써 보자.

4 활동 수업을 하고 나서 추가로 생긴 궁금한 내용을 써 보자.

개별 활동지 ②

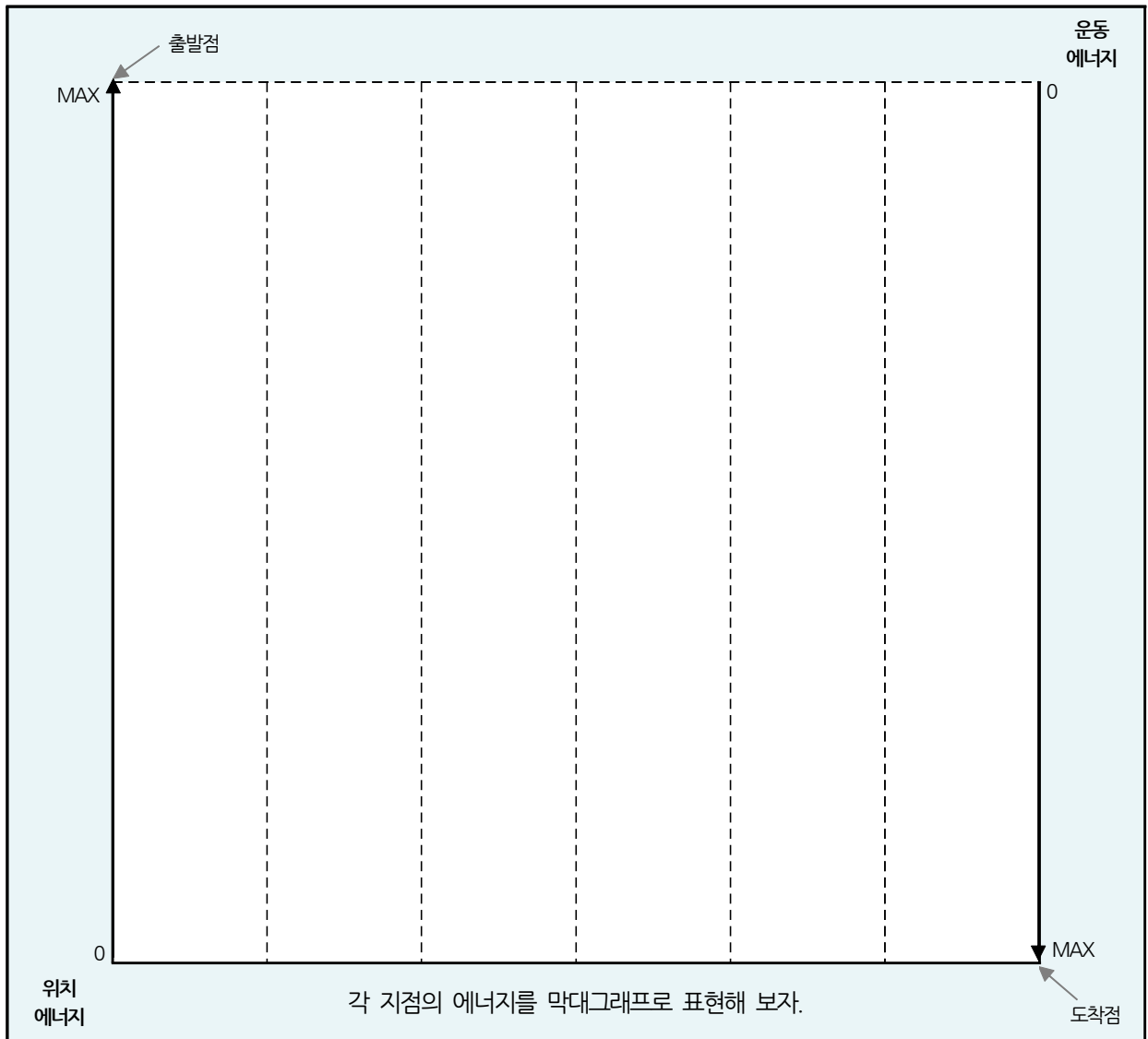
역학적 에너지 전환 분석하기

소속

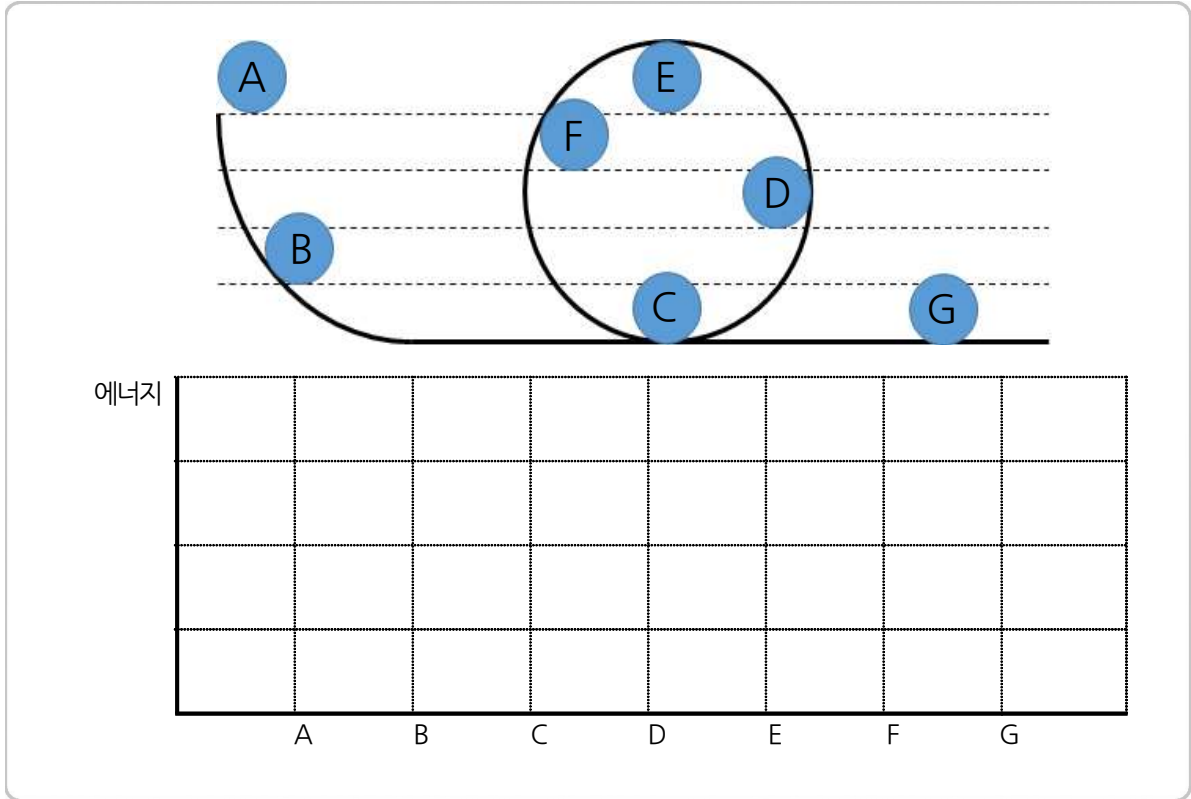
3학년 ____ 반 ____ 번

이름

- 출발점과 도착점을 이은 롤러코스터 모식도를 그리고, 각 지점에서의 운동 에너지와 위치 에너지의 그래프를 그려 보자.



- 2 마찰이 없는 레일의 A 지점에 정지해 있던 구슬이 출발하였다. 각 지점에서 운동 에너지와 위치 에너지의 양을 꺾은선 그래프로 그려 보자.(운동 에너지는 빨간색, 위치 에너지는 파란색, 역학적 에너지는 검정색으로 표시)



- 3 구슬이 회전을 많이 하기 위해서는 속력이 충분히 커야 한다. 어떻게 하면 속력을 충분히 크게 만들 수 있을지 생각해 보자.

- 4 구슬은 처음 정지한 상태에서 출발한다. 모든 마찰이 없을 때 구슬이 처음 위치보다 더 높이 올라갈 수 있을지 쓰고, 그 까닭을 설명해 보자.

롤러코스터 만들기

소속

3학년 ____ 반 ____ 번

이름

롤러코스터 제작 조건

- ① 롤러코스터는 나누어 준 재료를 이용하여 만든다.
- ② 롤러코스터의 출발점은 바닥에서 1 m 이하로 한다.
- ③ 롤러코스터의 도착점은 바닥으로 한다.
- ④ 롤러코스터에 360° 회전이 5회전 이상 있어야 한다.
- ⑤ 롤러코스터가 출발할 때 정지한 상태에서 출발하게 한다.

※ 위의 조건을 만족하는 롤러코스터 제작 계획서를 작성해 보자.

롤러코스터 운동 분석하기

소속

3학년 ____ 반 ____ 번

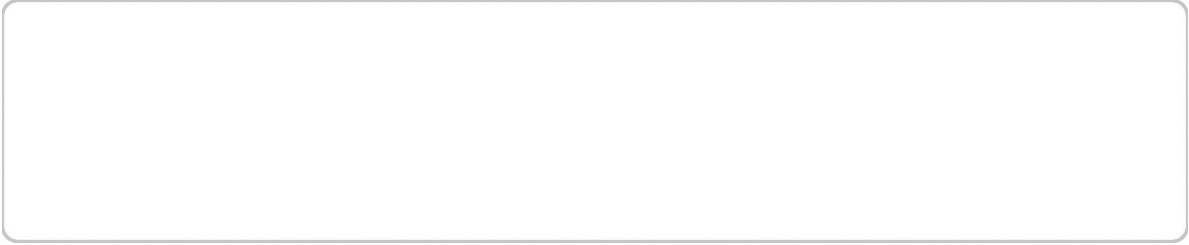
이름

- 1 우리 모듬의 롤러코스터에 구슬이 굴러가는 사진을 붙여 보자.

우리 모듬에서 촬영한 사진을 붙이세요.

- 2 롤러코스터에서 구슬의 속력이 가장 빠른 곳은 어디인가? 그곳에서 속력이 가장 빠른 까닭을 에너지의 개념으로 설명해 보자.

- 3 롤러코스터에서 구슬의 속력이 가장 느린 곳은 어디인가? 그곳에서 속력이 가장 느린 까닭을 에너지의 개념으로 설명해 보자.



- 4 직접 만든 롤러코스터는 역학적 에너지 보존이 일어나지 않는 것처럼 보인다. 구슬의 역학적 에너지가 어떤 형태의 에너지로 전환이 일어나는지 자세히 써 보자.



수업 평가하기

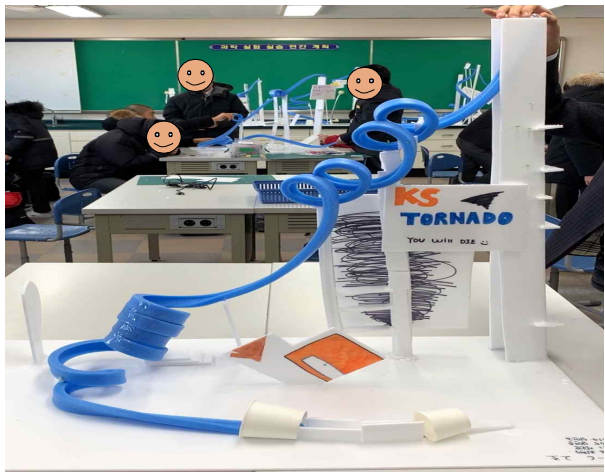
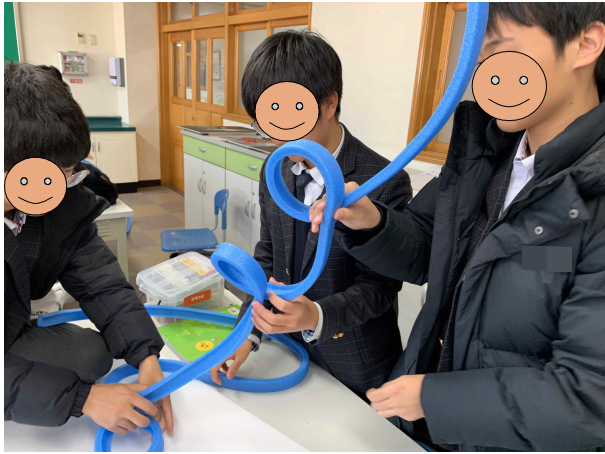
| 활동 2~3 롤러코스터 만들기 |

평가 항목		배점	모둠				
			1	2	3	4	5
제작 계획서 (20점)	제작 계획서를 조건에 맞게 작성하였는가?	상(10점)					
		중(7점)					
		하(4점)					
	제작 계획서를 자세히 작성하였는가?	상(10점)					
		중(7점)					
		하(4점)					
제작 과정 (20점)	롤러코스터를 만들 때 적극적으로 참여하였는가?	상(20점)					
		중(15점)					
		하(10점)					
작품 결과물 (20점)	롤러코스터에서 구슬이 출발점에서 출발하여 레일을 이탈하지 않고 도착점에 도착하였는가?	상(20점)					
		중(15점)					
		하(10점)					
작품 분석 (40점)	롤러코스터에서 구슬의 운동을 역학적 에너지와 연관 지어 설명하였는가?	상(20점)					
		중(15점)					
		하(10점)					
	롤러코스터에서 역학적 에너지가 보존되지 않은 까닭을 찾았는가?	상(20점)					
		중(15점)					
		하(10점)					

| 평가 진행 시 유의점 |

- 교사는 활동 결과와 함께 수업 중 역량을 함께 체크한다.

| 활동 결과물 예시 |



활동 평가지

3학년 _____ 반 _____ 번 이름 _____

① 내용 정리하기

역학적 에너지란?	
역학적 에너지 보존 법칙이란?	

② 자기 평가하기

평가 내용	평가				
	5	4	3	2	1
롤러코스터 만들기를 할 때 적극적으로 참여하였는가?					
롤러코스터 운동을 분석할 때 적극적으로 참여하였는가?					

③ 모둠 평가하기

우리 모듬의 활동 점수	☆☆☆☆☆
--------------	-------

🗨️ 이번 활동에서 우리 모듬의 성장은? _____ 입니다.

모듬원 이름	좋았던 점	바라는 점
우리 모듬의 BEST 모듬원		()

18

VI. 에너지 전환과 보존 02. 전기 에너지

전기 요금을 지켜라

학습 목표

- 발전기에서 역학적 에너지가 전기 에너지로 전환됨을 설명할 수 있다.
- 가정에서 전기 에너지가 다양한 형태의 에너지로 전환되는 예를 들 수 있다.

수업 준비하기

거꾸로교실 활동 안내

배움 준비

수업 활동 과정

▶ 수업 의도

- 여러 발전소에서 전기가 발생하는 원리를 모듈별 조사와 발표를 통해 설명하고 확인할 수 있도록 한다. 전기 에너지가 가정에서 여러 형태로 전환될 수 있음을 확인할 수 있다. 또, 학생들이 바로 느낄 수 있는 전기 요금을 이용하여 가전제품의 전력과 전력량의 개념을 이해하고 계산할 수 있으며, 전기 에너지와 소비 전력을 관련지어 설명할 수 있다.

▶ 활동 차시

- 4차시

▶ 활동 준비

 학습 목표를 제시하고, 디딤영상 내용을 점검한다.

- ▶ 학습 목표 제시 이번 단원의 학습 목표를 제시한다.
- ▶ 디딤영상 내용 점검
 - 학생들이 미리 시청한 디딤영상 내용을 확인한다.
 - 디딤영상을 시청하지 않은 학생에게는 별도로 시청 시간을 준다.

▶ 활동 1

 [모둠 활동] 전기 에너지의 전환 과정 조사하여 발표하기

- 각 발전소에서 전기가 생성되는 과정을 조사한다.
- 각 가정의 가전제품에서 사용되는 전기 에너지의 전환 과정을 조사한다.
- 발전소에서 가전제품까지 오는 동안의 전기 에너지 전환 과정을 조사하여 발표한다.

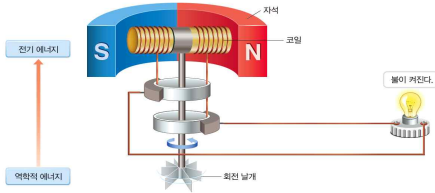
▶ 활동 2

 [모둠 활동] 모듈 하우스의 전기 요금 구하기

- 모듈 하우스를 만들어 전기 에너지가 다양하게 사용되는 가전제품을 배치한다.
- 배치된 가전제품의 소비 전력을 조사한다.
- 가전제품의 사용 시간과 소비 전력을 이용하여 전력량을 구한다.
- 전력량을 이용하여 전기 요금을 구한다.
- 전기 요금이 많이 나오는 까닭을 파악하고 전기 요금을 줄이기 위한 방법을 조사하여 발표한다.

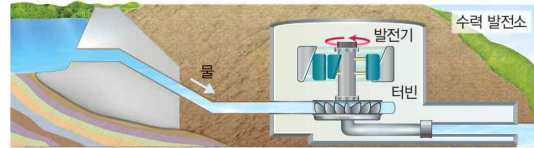
1 전기 에너지 전환

- (1) 전류의 발생: 자석 사이에서 코일을 회전시키면 코일 내부의 자기장이 변화하여 전류가 발생한다.
- (2) 에너지 전환: 발전기를 돌리는 동안 역학적 에너지가 전기 에너지로 전환된다.



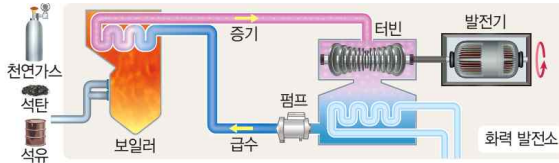
2 발전소에서 에너지 전환(1)

- (1) 수력 발전소
 - ① 댐에 있는 물을 흘려보내면 빠르게 흐르는 물이 발전기를 회전시켜 전기를 생산한다.
 - ② 에너지 전환: 물의 위치 에너지 → 물의 운동 에너지 → 발전기의 운동 에너지 → 전기 에너지



2 발전소에서 에너지 전환(2)

- (2) 화력 발전소
 - ① 연료를 태울 때 발생한 열로 물을 끓이고, 이때 발생한 고압의 수증기로 발전기를 회전시켜 전기를 생산한다.
 - ② 에너지 전환: 연료의 화학 에너지 → 열에너지 → 수증기의 운동 에너지 → 발전기의 운동 에너지 → 전기 에너지



2 발전소에서 에너지 전환(3)

- (3) 풍력 발전소
 - ① 바람의 힘으로 회전 날개를 회전시키면 회전 날개와 함께 발전기가 회전하여 전기를 생산한다.
 - ② 에너지 전환: 바람의 운동 에너지 → 발전기의 운동 에너지 → 전기 에너지



3 여러 가지 전기 에너지의 전환

- (1) 전등: 전기 에너지 → 빛에너지
- (2) 전기다리미: 전기 에너지 → 열에너지
- (3) 전기난로: 전기 에너지 → 열에너지
- (4) 오디오: 전기 에너지 → 소리 에너지
- (5) 전동기: 전기 에너지 → 운동 에너지
- (6) 이어폰(헤드폰): 전기 에너지 → 소리 에너지
- (7) 선풍기: 전기 에너지 → 운동 에너지
- (8) 전기밥솥: 전기 에너지 → 열에너지

4 소비 전력과 전력량

- (1) 소비 전력: 단위 시간 동안 전기 기구가 사용하는 전기 에너지(단위: W(와트))

$$\text{소비 전력} = \frac{\text{전기 에너지}}{\text{시간}}$$

- (2) 전력량: 일정 기간 동안 사용한 전기 에너지의 양 (단위: Wh(와트시))

$$\text{전력량} = \text{전력} \times \text{시간}$$

활동 Tip

교과서를 이용하여 디딤영상을 대신할 수 있다.

활동 1 전기 에너지의 전환 과정 조사하여 발표하기

<p>준비물</p>	<p>활동지, 태블릿 PC</p>	
<p>수업 활동</p>	<ol style="list-style-type: none"> ① 활동지 ①을 나누어 주고 활동지를 완성하게 한다. ② 모둠별로 수력 발전소, 화력 발전소, 풍력 발전소 중 하나를 선택하여 발전소에서 전기가 생성되는 원리를 조사한다. ③ 조사한 내용을 활동지 ②에 정리하고 개별 PPT 자료를 만든다.* ④ 각 모둠별로 가정에서 사용하는 가전제품 중 두 개를 선택하여 가전제품에서 에너지 전환이 일어나는 과정을 조사한다. ⑤ 조사한 내용을 활동지 ②에 정리하고 개별 PPT 자료를 만든다. ⑥ 모둠에서 만든 PPT 자료를 조합하여 모둠 전체의 발표 자료를 만든다. ⑦ 모둠별로 완성한 발표 자료를 이용하여 발표를 진행한다. ⑧ 각 모둠의 발표를 듣고 우리 모둠에서 조사하지 않은 내용을 정리한다. <div style="text-align: right; margin-top: 10px;"> 활동지 ① 활동지 ② 활용 </div>	<p>활동 Tip</p> <p>☆ PPT 자료를 만들 때 스마트폰이나 태블릿 PC의 프레젠테이션 어플리케이션을 이용하면 컴퓨터가 없어도 된다.</p>
<p>유의점</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 활동지 ①의 3~4번 문항은 모든 활동이 끝나고 난 후에 완성하게 한다. • 모둠별로 발전소를 선택할 때 서로 중복되지 않도록 공유하여 알려 준다. • 모둠 내에서 가전제품을 선택할 때 서로 중복되지 않도록 한다. • 구글 클래스룸, 구글 드라이브, 구글 프레젠테이션, 구글 문서 어플리케이션 등을 이용하면 각 모둠의 발표 자료를 공유하여 활용할 수 있다. <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 10px;">   </div>	

활동 2 모뎀 하우스의 전기 요금 구하기

<p>준비물</p>	<p>활동지, 태블릿 PC, 가전제품 사진, A3 용지, 가위, 풀</p>	
<p>수업 활동</p>	<ol style="list-style-type: none"> ① 모뎀별로 A3 용지를 나누어 주고 모뎀원들이 함께 지낼 모뎀 하우스를 그리게 한다. ② 집 안의 가구는 그림으로 그리고 가전제품은 교사가 준비한 사진을 나누어 준 후, 필요한 가전제품을 자신의 방에 넣게 한다.* ③ 태블릿 PC를 이용하여 자신의 방과 공용실에서 사용하는 가전제품의 소비전력을 조사하여 사진 아래에 기록하게 한다. <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">   </div> <ol style="list-style-type: none"> ④ 자신의 방 또는 공용실에서 사용하는 가전제품을 자신이 하루 또는 일주일 사용한 시간을 파악하여 일주일 전력량, 한 달 전력량을 구하게 한다.* ⑤ 현재 적용되고 있는 전기 요금표를 제공하여 모뎀 하우스의 한 달 전력량으로 전기 요금을 구하게 한다. ⑥ 전기 요금표를 보고 전기 요금이 많이 나오는 까닭과 전기 요금이 많이 나오게 하는 가전제품의 특징을 파악하여 활동지에 적게 한다. ⑦ 모뎀별로 전기 요금을 줄이는 방법을 토의하여 활동지에 작성하고, 추가로 전기 요금을 줄이는 방법을 조사하여 모뎀 하우스와 함께 발표한다. <p style="text-align: right;"> 활동지 ③ 활동지 ④ 활용 </p>	<p>활동 Tip</p> <p>✧ 교사가 제시한 가전제품을 모두 사용하지 않아도 되고 추가로 필요한 것이 있으면 활동지에 그려서 표현하게 한다.</p> <p>✧ 일주일 전력량, 한 달 전력량을 계산할 때는 태블릿 PC의 계산기를 이용하게 하여 계산 과정에 시간을 할애하지 않도록 한다.</p>
<p>유의점</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 가전제품의 사용 시간을 파악할 때 필요 이상으로 많은 시간을 소요하는 경우가 있을 수 있으므로 적절한 사용 시간이 파악될 수 있도록 교사가 지도한다. • 가전제품마다 소비 전력이 표기되어 있는 방법이 다를 수 있으므로 서로 다른 소비 전력의 표기는 교사가 단위를 바꾸어 알려 준다. • 전기 요금을 줄이는 방법을 발표할 때 창의적인 방법을 제시하는 모뎀은 기록해 둔다. 	

디딤영상 정리 활동지

소속

3학년 ____ 반 ____ 번

이름

1 디딤영상에 나온 이번 수업의 핵심 키워드와 핵심 개념을 간단히 설명해 보자.

2 디딤영상을 보면서 궁금했던 내용을 써 보자.

3 활동 수업을 하고 나서 2의 궁금했던 내용의 답을 써 보자.

4 활동 수업을 하고 나서 추가로 생긴 궁금한 내용을 써 보자.

전기 에너지의 전환

소속

3학년 ____ 반 ____ 번

이름

1 우리 모둠에서 선택한 발전소는 무엇인가요?

2 우리 모둠에서 선택한 발전소에서의 전기 생성 원리를 그림으로 표현해 보자.

3 내가 선택한 가전제품 두 가지는 무엇인가요?

4 내가 선택한 가전제품에서의 전기 에너지 전환 과정을 글과 그림으로 표현해 보자.

개별 활동지 ③

모듬 하우스의 전기 요금 구하기	소속	3학년 ____ 반 ____ 번
	이름	

1 모듬 하우스에서 내가 사용하는 가전제품의 종류와 소비 전력을 검색하여 기록하고, 하루 또는 일주일 사용 시간을 파악해 보자. 소비 전력과 사용 시간을 이용하여 한 달 총 전력량을 구해 보자.

가전제품	소비 전력	하루 사용 시간	일주일 사용 시간	사용 전력량
한 달 총 전력량				
한 달 전기 요금				

2 전기 요금이 많이 나오게 하는 가전제품 TOP 3는 무엇이고, 또 그 가전제품의 전기 요금이 많이 나오는 까닭을 분석하여 써 보자.

- [TOP 1]

- [TOP 2]

- [TOP 3]

전기 요금을 지켜라

소속

3학년 ____ 반 ____ 번

이름

1 전기 요금을 줄일 수 있는 방법을 알고 있는 만큼 써 보자.

2 전기 요금을 줄일 수 있는 방법을 인터넷으로 검색하여 써 보자.

3 나는 찾지 못했지만 우리 모둠원이 찾은 전기 요금을 줄일 수 있는 방법을 써 보자.

수업 평가하기

| 활동 2 모뎀 하우스의 전기 요금 구하기 |

모뎀명	이름	1. 모뎀 하우스 만들기 (20)			2. 소비 전력과 전력량 (40)			3. 전기 요금을 지켜라 (40)		
		20	15	10	40	30	20	40	30	20
		상	중	하	상	중	하	상	중	하
		상	중	하	상	중	하	상	중	하
		상	중	하	상	중	하	상	중	하
		상	중	하	상	중	하	상	중	하

평가 기준		세부 능력 및 특기 사항
1	상	필요한 가전제품을 모두 넣어 모뎀 하우스를 제작하였다.
	중	가전제품을 일부 넣어 모뎀 하우스를 제작하였다.
	하	모뎀 하우스를 제작하지 못하였다.
2	상	소비 전력을 검색하여 총 전력량과 전기 요금 구하는 방법을 알고 정확히 구하였다.
	중	소비 전력을 검색하여 총 전력량과 전기 요금 구하는 방법은 알지만 정확히 구하지는 못하였다.
	하	소비 전력을 검색하였으나 전력량과 전기 요금을 구하지 못하였다.
3	상	총 전력량을 줄이는 방법을 소비 전력과 사용 시간을 이용하여 제시하였다.
	중	총 전력량을 줄이는 방법을 소비 전력과 사용 시간 중 하나를 이용하여 제시하였다.
	하	총 전력량을 줄이는 방법을 소비 전력과 사용 시간을 이용하여 제시하지 못하였다.

활동 평가지

3학년 _____ 반 _____ 번 이름 _____

1 내용 정리하기


소비 전력이란?	
전력량이란?	
전력량을 줄일 수 있는 방법	

2 자기 평가하기

평가 내용	평가				
	5	4	3	2	1
모둠 하우스를 제작하는 데 적극적으로 참여하였는가?					
가전제품의 소비 전력과 전력량을 구하는 데 적극적으로 참여하였는가?					
전기 요금을 아끼는 방법을 찾는 데 적극적으로 참여하였는가?					

3 모둠 평가하기

우리 모둠의 활동 점수	☆☆☆☆☆
--------------	-------

🗣️ 이번 활동에서 우리 모둠의 성장은?  _____입니다.

모둠원 이름	좋았던 점	바라는 점

우리 모둠의 BEST 모둠원 ()

19

VII. 별과 우주 01. 별의 특성

우주 속 수많은 태양들

- 학습 목표**
- 시차가 생기는 원리를 알고, 별까지의 거리를 구하는 방법을 설명할 수 있다.
 - 별까지의 거리와 밝기의 관계를 통해 겉보기 등급과 절대 등급을 설명할 수 있다.

수업 준비하기

거꾸로교실 활동 안내

배움 준비

▶ 수업 의도

- 하늘에서 반짝이는 별은 많은 이들의 창작 욕구를 자극하고, 하늘의 별만큼 무수한 이야기들을 쏟아 냈다. 그러나 과학 시간에 학생들이 접하는 별은 낭만적이지만은 않다. 이 단원에서는 시차가 생기는 원리와 연주 시차의 개념을 알고, 별까지의 거리를 구하는 방법을 설명할 수 있도록 한다. 또, 별까지의 거리와 밝기의 관계를 이해하고, 겉보기 등급과 절대 등급을 설명할 수 있도록 한다.

▶ 활동 차시

- 2~3차시

수업 활동 과정

▶ 활동 준비 학습 목표를 제시하고, 디딤영상 내용을 점검한다.

- ▶ **학습 목표 제시** 학습 목표를 제시하고, 별이라는 과학적 개념을 제시한다.
- ▶ **디딤영상 내용 점검**
 - 학생들이 미리 시청한 디딤영상 내용을 확인한다.
 - 디딤영상을 시청하지 않은 학생에게는 별도로 시청 시간을 준다.

▶ 활동 1 [모둠 활동] 하늘의 별 따기, 가능할까?

- 제시된 가상의 별 10개의 연주 시차 값을 이용하여 별들을 배치하는 활동을 한다.
- 활동 결과로부터 연주 시차 값이 무엇을 의미하는지 찾는다.

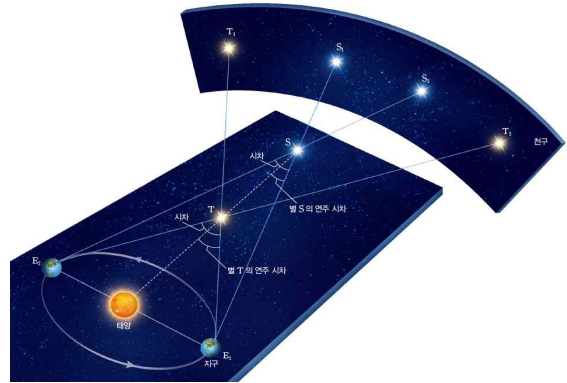
▶ 활동 2 [모둠 활동] 별은 왜 멀어질수록 어두워질까?

- 손전등까지의 거리에 따른 불빛의 면적을 구하는 활동을 한다.
- 손전등의 거리에 따라 단위 면적당 받는 불빛의 양을 구하고, 이를 통해 거리에 따른 별의 밝기 변화를 이해한다.

1 별의 연주 시차와 거리(1)

- (1) 시차: 관측하는 위치에 따라 가까운 물체의 위치가 멀리 있는 배경에 대해 달라져 보이는 각도
- (2) 연주 시차: 지구에서 6개월 간격으로 관측한 별 S의 시차의 $\frac{1}{2}$ 을 별 S의 연주 시차라고 한다.
- (3) 연주 시차가 나타나는 것은 지구가 공전하기 때문이다.
- (4) 별의 연주 시차는 별까지의 거리에 반비례한다.
- (5) 연주 시차가 1"인 별까지의 거리를 1 pc(파섹)이라고 한다.(100 pc 이상 멀리 있는 별은 연주 시차가 매우 작으므로 연주 시차를 이용하여 거리를 측정하기 어렵다.)

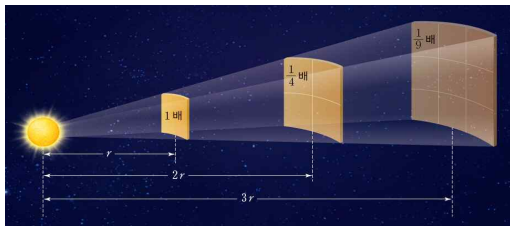
1 별의 연주 시차와 거리(2)



별의 연주 시차

2 별까지의 거리와 밝기

- (1) 거리와 밝기: 가까이 있는 것은 밝게 보이고, 멀리 있는 것은 어둡게 보인다.
- (2) 별까지의 거리가 2배, 3배로 멀어지면 별빛을 받는 면적은 2²배, 3²배로 늘어나고, 단위 면적이 받는 별빛의 양은 $\frac{1}{2^2}$ 배, $\frac{1}{3^2}$ 배로 줄어든다.



별까지의 거리와 밝기 관계

3 별의 밝기와 등급

- (1) 히파르코스는 별들을 밝기에 따라 구분하여 가장 밝게 보이는 별을 1등급, 가장 어둡게 보이는 별을 6등급으로 정하였다.
- (2) 1등급의 별이 6등급의 별보다 100배 밝다.
- (3) 한 등급 간 밝기 차이는 약 2.5배에 해당한다.



등급과 밝기 차

4 겉보기 등급과 절대 등급

- (1) 겉보기 등급: 히파르코스가 정한 것처럼 거리에 관계없이 사람의 눈에 보이는 별의 밝기를 등급으로 나타낸 것
- (2) 절대 등급: 별이 10 pc 거리에 있다고 가정했을 때, 별의 밝기를 등급으로 나타낸 것

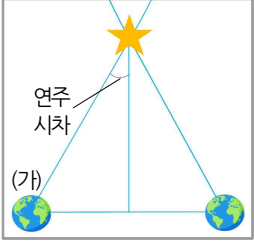
5 별의 색깔과 표면 온도

- (1) 별의 색깔은 겉보기 등급이나 절대 등급과는 관계없이 별의 표면 온도에 따라 달라진다.
- (2) 표면 온도가 높은 별일수록 청색을 띠고, 표면 온도가 낮은 별일수록 적색을 띤다.

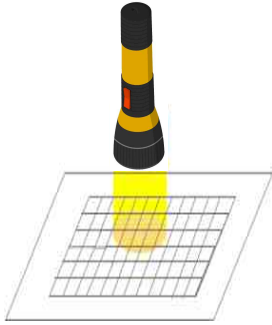


교과서를 이용하여 디딤영상을 대신할 수 있다.

활동 1 하늘의 별 따기, 가능할까?

<p>준비물</p>	<p>활동지, 자, 각도기, 필기구, 별 스티커(채색 도구로 대체 가능)</p>	
<p>수업 활동</p>	<p>① 가상의 별 10개의 연주 시차 값을 학생들에게 제시한다. ② 각각의 별들이 주어진 연주 시차 값을 갖도록 각도기와 자를 이용하여 별의 위치를 지정하고, 그 위치에 별 스티커를 붙인다.*</p> <div style="border: 1px dashed gray; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>[별의 위치 작도 방법] 활동지에 표현된 두 개의 지구 중 (가)에서 별이 보이는 방향을 임의로 지정하고 자로 선을 긋는다. 그 선과 교차되면서 제시된 연주 시차 값을 갖는 선을 찾아서 긋는다. 두 선의 교차 지점이 별의 위치이다.</p> </div>  <p>③ 제시한 별 10개의 위치와 연주 시차 값의 상관관계를 찾도록 안내한다.*</p> <p style="text-align: right;"> 활동지 ① 활동지 ② 활용 </p>	<p>활동 Tip ✨ 별 스티커가 없는 경우 채색 도구 등으로 별의 위치를 표시하도록 한다.</p> <p>✨ 활동지의 물음에 답하도록 안내하고, 실제 연주 시차 값이 °(도)가 아닌 "(초)로 표현해야 할 정도로 작은 값이라는 것이 무엇을 의미하는지 생각해 보도록 한다.</p> $1''(\text{초}) = \frac{1}{3600}^\circ(\text{도})$
<p>유의점</p>	<p>활동지 ①의 두 페이지는 가급적 단면 인쇄한다.</p>	

활동 2 별은 왜 멀어질수록 어두워질까?

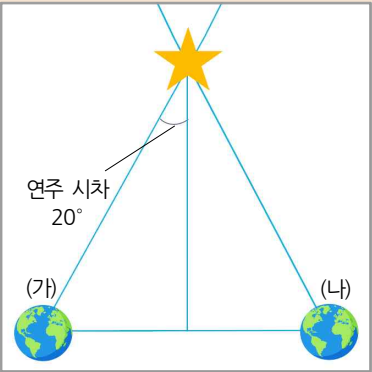
<p>준비물</p>	<p>활동지, 작은 손전등, 자, 필기구</p>	
<p>수업 활동</p>	<p>① 활동지의 격자에 손전등을 올려놓고 불빛이 비치는 부분의 외곽선을 그린다.* ② 책상에 활동지를 놓고, 책상으로부터 연직으로 5 cm 떨어진 위치에서 책상 면에 수직으로 손전등을 비춘다. ③ 활동지에 손전등 불빛이 비친 부분을 색칠하여 표시한다.* ④ 책상으로부터 손전등까지의 거리를 10 cm, 15 cm, 20 cm로 달리 하면서 과정 ③을 반복한다. ⑤ 활동이 끝난 후 모둠원들과 논의하며 활동지 ③, ④를 작성한다.</p>  <p style="text-align: right;"> 활동지 ③ 활동지 ④ 활용 </p>	<p>활동 Tip ✨ 거리가 0 cm일 때의 면적을 측정하기 위한 활동이다.</p> <p>✨ 손전등 비추기, 거리 유지하기, 색칠하기 등 모둠원의 역할을 잘 분배할 수 있도록 안내한다. 또, 불빛이 비친 부분 중 어느 영역까지 색칠할지 각 모둠에서 논의하도록 한다.</p>
<p>유의점</p>	<p>진행 상황에 따라 활동 수행과 정리 2차시로 나누어 진행할 수도 있다.</p>	

하늘의 별 따기, 가능할까?	소속	3학년 ____ 반 ____ 번
	이름	

1 가상의 별 A~J가 아래 표에 주어진 연주 시차 값이 되도록 각도기와 자를 이용하여 별을 배치해 보자.

[별의 위치 작도 방법]

- 활동지에 표현된 두 개의 지구 중 (가)에서 별이 보이는 방향을 임의로 지정하고 자로 선을 긋는다. 그 선과 교차되면서 제시된 연주 시차 값을 갖는 선을 찾아서 긋는다. 두 선의 교차 지점이 별의 위치이다.
- 찾은 별의 위치에 별 스티커를 붙이고 A~J 중 어느 별인지 표시한다.
- 연주 시차 값을 그림과 같이 표시한다.



가상의 별	연주 시차
A	42°
B	58.8°
C	27°
D	51.6°
E	23°
F	66°
G	60.2°
H	32.4°
I	49°
J	37°



배경 별



(가)

지구 공전 궤도

(나)

개별 활동지 ②

하늘의 별 따기, 가능할까?	소속	3학년 ____ 반 ____ 번
	이름	

1 지구에서 가장 가까운 순서대로 별을 나열해 보자.

예시답 F → G → B → D → I → A → J → H → C → E

2 연주 시차 값이 작은 순서대로 별을 나열해 보자.

예시답 E → C → H → J → A → I → D → B → G → F

3 연주 시차의 정의를 교과서에서 찾아서 쓰고, 간단하게 그림으로 나타내 보자.

예시답 지구에서 6개월 간격으로 관측한 별 S의 시차의 $\frac{1}{2}$ 을 별 S의 연주 시차라고 한다.

4 연주 시차는 일반적으로 °(도)가 아닌 "(초) 단위를 사용한다. 1"는 $\frac{1}{3600}$ °로 매우 작은 값이다. 이를 통해 알 수 있는 사실은 무엇인가?

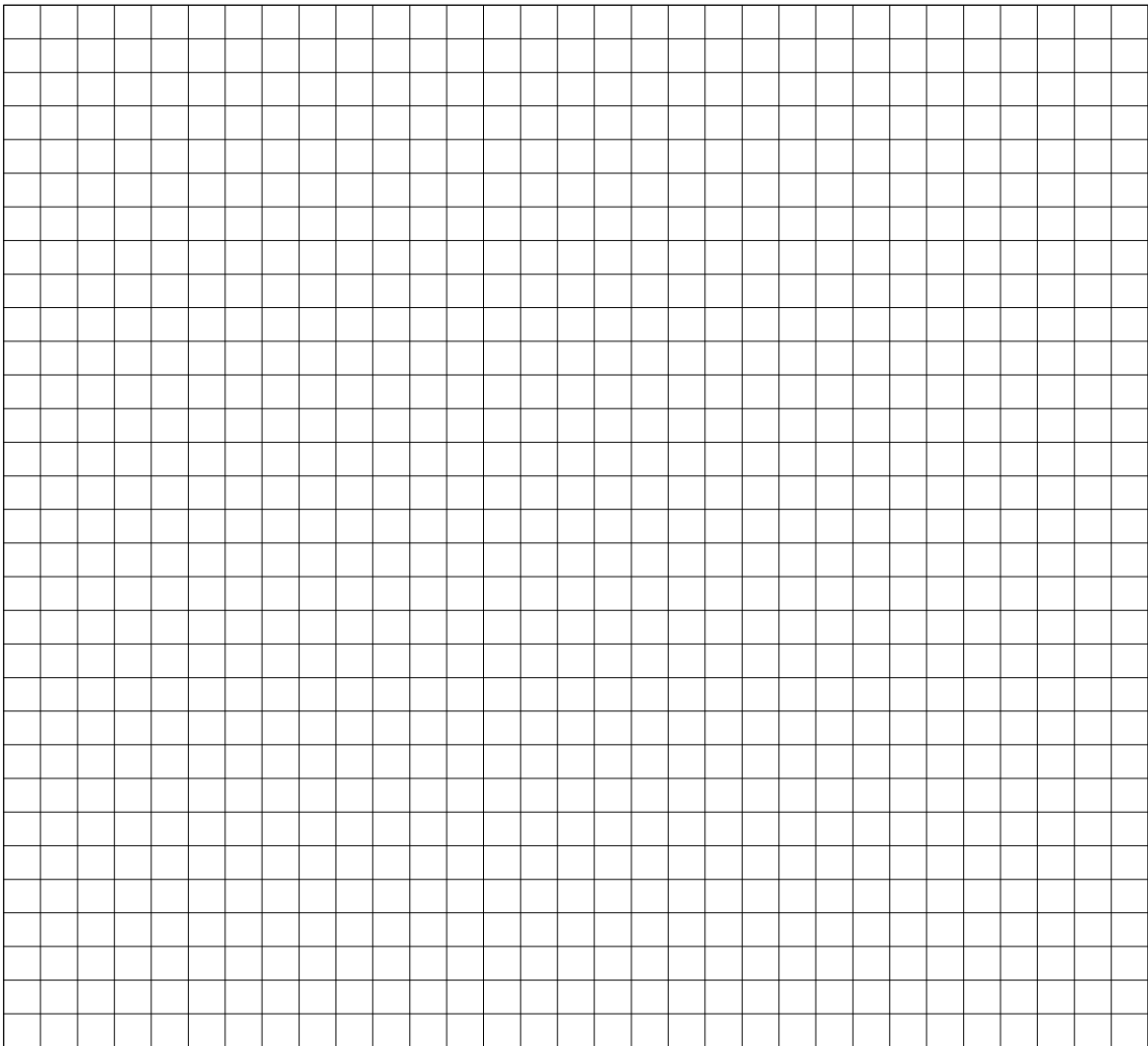
예시답 별은 우리가 생각하는 것보다 훨씬 멀리 있다.

5 오늘날 지상 관측을 통해 별의 연주 시차를 ±0.004" 정도의 오차 내에서 구할 수 있다고 한다. 연주 시차가 오차 범위보다 작을 경우 어떻게 되는가?

예시답 연주 시차는 가까운 별(100 pc 이내)에 한해서만 거리 측정이 가능하므로, 연주 시차가 오차 범위보다 작은 경우는 연주 시차를 이용하여 거리를 측정할 수 없다.

별은 왜 멀어질수록 어두워질까?	소속	3학년 ____ 반 ____ 번
	이름	

1 책상 면으로부터 손전등까지의 수직 거리가 0 cm일 때 불빛이 비치는 부분의 외곽선을 그리자.



- 2 불빛이 비치는 부분을 색칠하고, 색칠한 칸의 면적을 구해 보자.(단, 한 칸의 면적은 1이다.)
- 3 책상으로부터 손전등까지의 거리를 5 cm, 10 cm, 15 cm, 20 cm로 다르게 하면서 위 활동을 반복하여 수행해 보자.

개별 활동지 ②

별은 왜 멀어질수록 어두워질까?

소속

3학년 ____ 반 ____ 번

이름

1 손전등까지의 거리에 따라 불빛이 비치는 면적이 어떻게 달라졌는지 그 결과를 기록해 보자.

손전등까지의 거리	0 cm	5 cm	10 cm	15 cm	20 cm
불빛이 비친 면적					

2 손전등에서 나온 불빛의 총량을 A라고 할 때 격자 한 칸이 받는 불빛의 양을 계산해 보자.

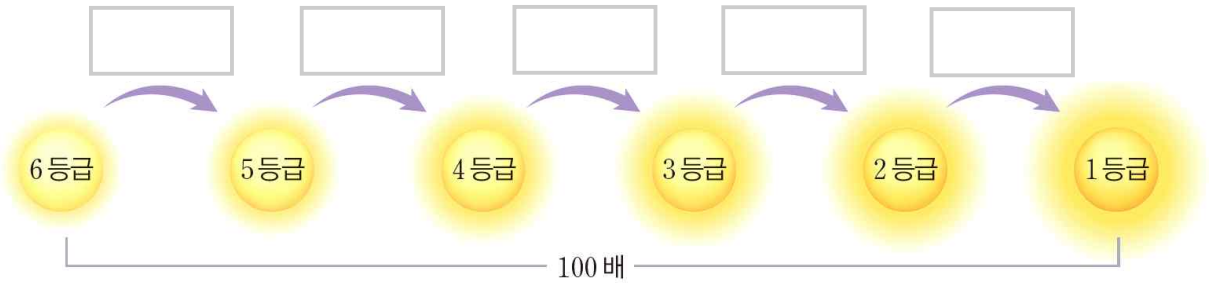
거리		격자 한 칸이 받는 불빛의 양
(가)	0 cm	예시답 면적이 35인 경우, 35개 칸이 총량 A의 불빛을 나누어 받으므로 $\frac{A}{35}$
(나)	5 cm	①
(다)	10 cm	②
(라)	15 cm	③
(마)	20 cm	④

3 위 실험 결과를 이용하여 아래 표의 값을 계산해 보자.

구분	(다) : (나)	(라) : (나)	(마) : (나)	(마) : (다)
거리의 비	$10 \div 5 =$	$15 \div 5 =$	$20 \div 5 =$	$20 \div 10 =$
면적의 비	$② \div ① =$	$③ \div ① =$	$④ \div ① =$	$④ \div ② =$

4 위 실험 결과를 바탕으로 별까지의 거리가 멀어질수록 별의 밝기는 어떻게 되는지 설명해 보자.

5 다음의 빈칸을 채우고, 3등급의 별과 8등급의 별은 밝기가 몇 배 차이 나는지 써 보자.



예시답) 100배

※ 실제로 2.5배를 5번 곱하면 약 97배가 나온다. 100배라는 숫자가 틀린 것이 아니라, 5등급 차이가 100배가 되도록 하는 1등급 간의 밝기 차이가 $100^{\frac{1}{5}}$ 으로, 약 2.512의 값이 나온다. 이것이 1등급 간의 밝기 차이를 '약 2.5배'라고 표현하는 까닭이다.

6 다음 표의 값을 보고 지구로부터 가까운 순서대로 별을 나열한 후, 상대적인 위치를 수평선 위에 나타내 보자.

별	겉보기 등급	절대 등급
태양	-26.8	4.83
데네브	1.26	-7.1
카노푸스	-0.72	-3.1
α 센타우리	-0.3	4.1
리겔	0.14	-7.1

예시답) 태양 → α 센타우리 → 카노푸스 → 리겔 → 데네브

(차례대로 0 pc - 1.3 pc - 30.1 pc - 276.1 pc - 490.8 pc 떨어져 있다.)



10 pc

활동 평가지

3학년 _____ 반 _____ 번 이름 _____

① 내용 정리하기

새롭게 알게 된 내용	· ·
질문 만들기	· ·

② 자기 평가하기

평가 항목	평가 내용	평가		
		상	중	하
내용 이해도	연주 시차와 별까지의 거리의 관계를 설명할 수 있다.			
	별까지의 거리와 밝기의 관계를 설명할 수 있다.			
활동 참여도	모둠 활동에 적극적으로 참여하였다.			

👁️ 오늘 나의 활동을 돌아보면 _____

③ 모둠 평가하기

우리 모듬의 활동 만족도		☆☆☆☆☆
모듬원 이름	좋았던 점	바라는 점

20

VII. 별과 우주 02. 은하와 우주

우리는하국 태양계시 지구동

- 학습 목표**
- 우리은하의 모양, 크기, 구성 천체를 설명할 수 있다.
 - 모형을 이용하여 우주가 팽창하고 있음을 설명할 수 있다.

수업 준비하기

거꾸로교실 활동 안내

배움 준비

수업 활동 과정

▶ 수업 의도

- 별의 특성에 대해 학습한 학생들이 우리은하의 구성 천체를 알고, 우리은하의 구조와 모양을 설명할 수 있도록 한다. 이를 통해 지구가 속한 태양계도 우리은하에 속해 있으며, 또 다른 은하들이 우주에 무수히 많음을 설명할 수 있도록 한다. 또, 모형을 이용하여 우주가 팽창하고 있음을 설명할 수 있도록 한다.

▶ 활동 차시

- 3차시

▶ 활동 준비 학습 목표를 제시하고, 디딤영상 내용을 점검한다.

- ▶ **학습 목표 제시** 이번 단원의 학습 목표를 제시한다.
- ▶ **디딤영상 내용 점검**
 - 학생들이 미리 시청한 디딤영상 내용을 확인한다.
 - 디딤영상을 시청하지 않은 학생에게는 별도로 시청 시간을 준다.

▶ 활동 1 [모둠 활동] 우주 속 별구름과 별무리

- 메시에 목록에 속한 천체 110개 중 임의로 6개를 선택하고, 그 특징을 관찰하여 기록한다.
- 관찰한 특징을 보고, 교과서에 제시된 성단과 성운의 정의에 따라 그 종류를 판별한다.

▶ 활동 2 [모둠 활동] 천체 X의 몽타주를 그려라!

- 우리은하에 대해 서술한 지문을 읽고, 그림으로 표현한다.
- 모둠 내에서 서로의 그림을 바꾼 후, 그 그림을 보고 다시 글로 표현한다.

▶ 활동 3 [모둠 활동] 팽창하는 우주

- 털실을 이용하여 팽창하는 우주 속 천체의 궤적을 확인해 보는 활동을 한다.
- 측정 결과를 해석하여 우주가 팽창하고 있다는 것을 확인한다.

1 성운

- (1) 성운: 성간 물질이 모여 구름처럼 보이는 천체
- (2) 성운의 종류

암흑 성운	뒤쪽에서 오는 별빛을 차단하여 어둡게 보이는 것
방출 성운	별빛을 흡수하여 가열되면서 스스로 빛을 내는 것
반사 성운	주변의 별빛을 반사하여 밝게 보이는 것

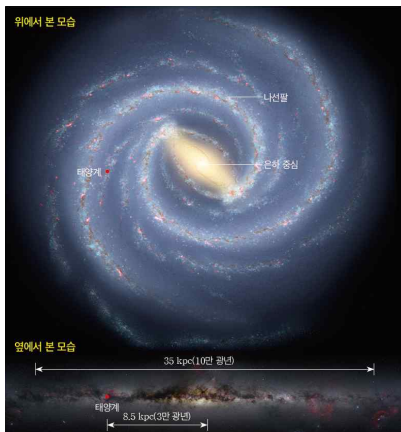


암흑 성운 방출 성운 반사 성운

3 우리은하

- (1) 은하: 은하수와 같은 수많은 별들의 집단
- (2) 우리은하: 태양계가 속해 있는 은하

우리은하의 구조	주로 분포하는 천체
은하 중심부	구상 성단
나선팔	성간 물질, 성운, 산개 성단
은하 원반을 둘러싼 구형의 공간	구상 성단



우리은하의 구조

2 성단

- (1) 성단: 많은 수의 별들이 모여 있는 집단
- (2) 성단의 종류

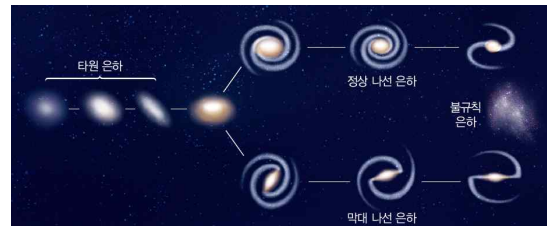
산개 성단	<ul style="list-style-type: none"> 수십~수만 개의 별들이 비교적 등성등성하게 모여 있다. 주로 온도가 높아 청색을 띤다.
구상 성단	<ul style="list-style-type: none"> 수만~수십만 개의 별들이 공 모양으로 뽀뽀하게 모여 있다. 주로 온도가 낮아 적색을 띤다.



산개 성단 구상 성단

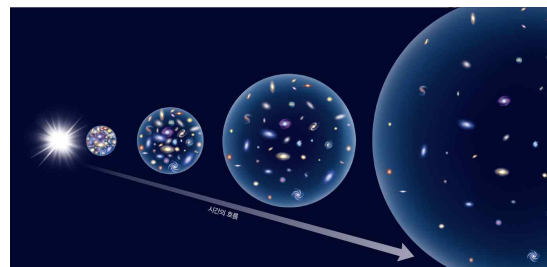
4 외부 은하와 우주의 팽창

- (1) 외부 은하: 우리은하 밖에 있는 또 다른 은하



은하의 모양에 따른 분류

- (2) 빅뱅(대폭발) 이론: 우주가 매우 뜨겁고 밀도가 큰 한 점에서 대폭발이 일어나 만들어졌으며, 점차 팽창하여 현재와 같은 모습으로 되었다고 설명하는 이론



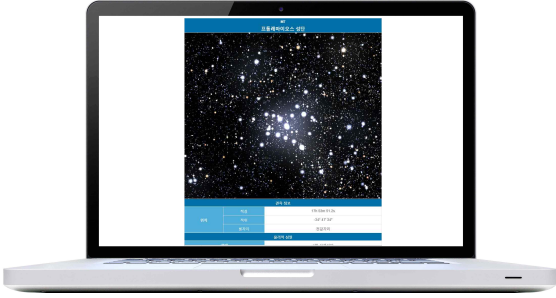
우주 팽창

활동 Tip

교과서를 이용하여 디딤영상을 대신할 수 있으며, 활동 진행 방식에 따라 미리 자세한 정보를 제공하지 않을 수도 있다.

수업 열기

활동 1 우주 속 별구름과 별무리

<p>준비물</p>	<p>활동지, 스마트 기기(모뎀별 1대), 필기구</p>	
<p>수업 활동</p>	<p>① 스마트 기기를 이용하여 다음 순서에 따라 이미지를 검색한다.*</p> <div style="border: 1px dashed gray; padding: 10px; margin: 10px 0;"> <p>① 웹 브라우저에서 www.google.com에 접속한다. ② '메시에 N'이라고 검색한다. N에는 1에서 110 사이의 숫자를 임의로 선택하여 입력한다.(단, 이때 찾은 대상이 은하로 분류된 것은 제외한다.)</p> </div>  <p style="text-align: right; font-size: small;">(출처: 위키)</p> <p>② 메시에 목록에 속한 천체 110개 중 임의로 고른 6개의 천체를 그림으로 표현하고, 그 특징을 찾아서 기록한다. ③ 관찰한 특징을 보고, 교과서에 제시된 성단과 성운의 정의에 따라 그 종류를 판별한다.</p>	<p>활동 Tip</p> <p>☆ 스마트 기기 활용이 어려운 경우 교사가 대표로 검색하는 장면을 보여 주고, 이미지는 각 모뎀에 출력하여 배부한다. 긴급적 학생들이 직접 검색할 수 있는 환경을 조성하는 것이 좋다.</p>

활동지 ① 활용

활동 2 천체 X의 몽타주를 그려라!

<p>준비물</p>	<p>활동지, 필기구, 채색 도구(구성 천체들의 색깔 표현용)</p>	
<p>수업 활동</p>	<p>① 활동지에 글로 표현된 천체 X의 목격자 진술을 읽고, 그것을 그림으로 표현한다.* ② 모뎀 내에서 시계 방향으로 그림 활동지를 2칸 이동시킨다.* ③ 받은 활동지의 천체 X 몽타주를 보고, 다시 글로 표현한다. ④ 활동지를 원래 자리로 이동시킨 후, 우리은하에 대한 개념을 도입하고 우리 은하의 구조에 대한 표를 작성한다.</p>	<p>활동 Tip</p> <p>☆ 교과서 259쪽의 우리은하에 대한 설명 부분을 각색한 것으로, 학생들이 우리은하 그림을 보지 않도록 교과서를 모두 덮고 활동을 시작한다.</p> <p>☆ 교사 재량에 따라 타 모뎀과 교환, 짝과 교환 등의 방법을 취해도 된다.</p>

활동지 ② 활용

활동 3 팽창하는 우주

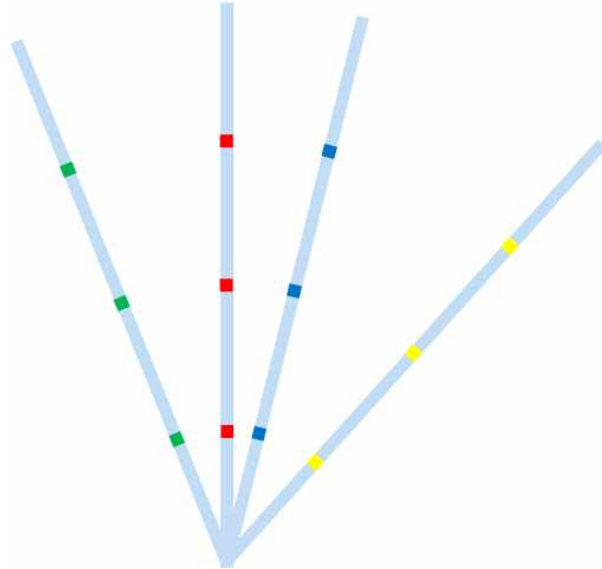
준비물

활동지, 필기구, 유성 매직(또는 사인펜), 털실, 자, 가위

수업 활동

① 활동지에 안내된 순서에 따라 길이 측정을 위한 준비를 하고 길이를 측정한다.

- ① 털실을 30 cm 길이로 잘라 4개를 만든다.*
- ② 4개의 털실을 가지런히 모아 한쪽 끝을 묶는다.
- ③ 묶인 부분을 0 cm 지점이라고 하고, 유성 매직을 이용하여 5 cm 간격으로 털실에 표시한다. 이때 각 털실에 표시하는 색깔은 초록, 빨강, 파랑, 노랑으로 한다.
- ④ 길이를 측정하는 학생을 제외한 나머지 학생은 4가닥의 털실을 당겨 잡는다. 이때 털실의 위치는 본인이 원하는 곳에 위치시킨다.*
- ⑤ 털실을 잡은 위치를 움직이지 않은 상태에서 5 cm, 10 cm, 15 cm, 20 cm, 25 cm 지점까지의 털실 간 거리를 측정한다.



- ② 측정한 값을 활동지의 표에 기록하고 물음에 답한다.
- ③ 측정한 결과를 우주의 팽창과 관련지어 활동지에 작성하도록 하고, 교사가 간단히 설명한 후 수업을 마무리한다.

활동 Tip

* 유성 매직의 색이 잘 보이도록 연한 색의 털실을 사용하는 것이 좋다.(흰색 추천)

* 그림에서는 2차원으로 표현되어 털실이 한 면에 위치한 것처럼 보이지만, 3차원 공간이어도 무방하다.

활동지 ③ 활용

개별 활동지 ①

우주 속 별구름과 별무리	소속	3학년 ____ 반 ____ 번
	이름	

1 스마트 기기를 이용하여 다음 순서에 따라 이미지를 검색한 후, 그 특징을 파악하여 그림과 글로 표현해 보자.

- ① 웹 브라우저에서 www.google.com에 접속한다.
- ② ‘메시에 N’이라고 검색한다. N에는 1에서 110 사이의 숫자를 임의로 선택하여 입력한다.
(단, 이때 찾은 대상이 은하로 분류된 것은 제외한다.)

M()	M()
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%; border: 1px solid black; height: 150px; margin-bottom: 5px;">[모습]</div> <div style="width: 50%;">[생김새(특징)]</div> </div> <ul style="list-style-type: none"> <div style="display: flex; justify-content: space-between; margin-top: 10px;"> <div style="width: 45%; border: 1px solid black; height: 150px;"></div> <div style="width: 50%;">[색깔]</div> </div> <ul style="list-style-type: none"> 	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%; border: 1px solid black; height: 150px; margin-bottom: 5px;">[모습]</div> <div style="width: 50%;">[생김새(특징)]</div> </div> <ul style="list-style-type: none"> <div style="display: flex; justify-content: space-between; margin-top: 10px;"> <div style="width: 45%; border: 1px solid black; height: 150px;"></div> <div style="width: 50%;">[색깔]</div> </div> <ul style="list-style-type: none">
M()	M()
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%; border: 1px solid black; height: 150px; margin-bottom: 5px;">[모습]</div> <div style="width: 50%;">[생김새(특징)]</div> </div> <ul style="list-style-type: none"> <div style="display: flex; justify-content: space-between; margin-top: 10px;"> <div style="width: 45%; border: 1px solid black; height: 150px;"></div> <div style="width: 50%;">[색깔]</div> </div> <ul style="list-style-type: none"> 	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%; border: 1px solid black; height: 150px; margin-bottom: 5px;">[모습]</div> <div style="width: 50%;">[생김새(특징)]</div> </div> <ul style="list-style-type: none"> <div style="display: flex; justify-content: space-between; margin-top: 10px;"> <div style="width: 45%; border: 1px solid black; height: 150px;"></div> <div style="width: 50%;">[색깔]</div> </div> <ul style="list-style-type: none">

M()	M()
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 45%;">[모습]</div> <div style="width: 45%;">[생김새(특징)]</div> </div> <ul style="list-style-type: none"> • • • • <div style="display: flex; justify-content: space-between; margin-top: 10px;"> <div style="width: 45%;">[색깔]</div> <div style="width: 45%;">[색깔]</div> </div> <ul style="list-style-type: none"> • • 	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 45%;">[모습]</div> <div style="width: 45%;">[생김새(특징)]</div> </div> <ul style="list-style-type: none"> • • • • <div style="display: flex; justify-content: space-between; margin-top: 10px;"> <div style="width: 45%;">[색깔]</div> <div style="width: 45%;">[색깔]</div> </div> <ul style="list-style-type: none"> • •

2 조사한 각 메시에 천체를 어떻게 분류할지 교과서 내용을 참조한 후, 모둠원들과 협의하여 분류해 보자.

... 성운 중에서 뒤쪽에서 오는 별빛을 차단하여 어둡게 보이는 것을 **암흑 성운**이라 하고, 주변의 별빛을 흡수하여 가열되면서 스스로 빛을 내는 것을 **방출 성운**이라고 한다. 또, 성간 물질이 주변의 별빛을 반사하여 밝게 보이는 것을 **반사 성운**이라고 한다. ... (중략) ... 성단은 별들이 모여 있는 모습에 따라 산개 성단과 구상 성단으로 구분한다. **산개 성단**은 수십~수만 개의 별들이 비교적 등성등성하게 모여 있고, **구상 성단**은 수만~수십만 개의 별들이 공 모양으로 뽕뽕하게 모여 있다. 산개 성단은 주로 온도가 높아 청색을 띠는 별들로 이루어져 있고, 구상 성단은 주로 온도가 낮아 적색을 띠는 별들로 이루어져 있다.

-교과서 257쪽 내용 발췌-

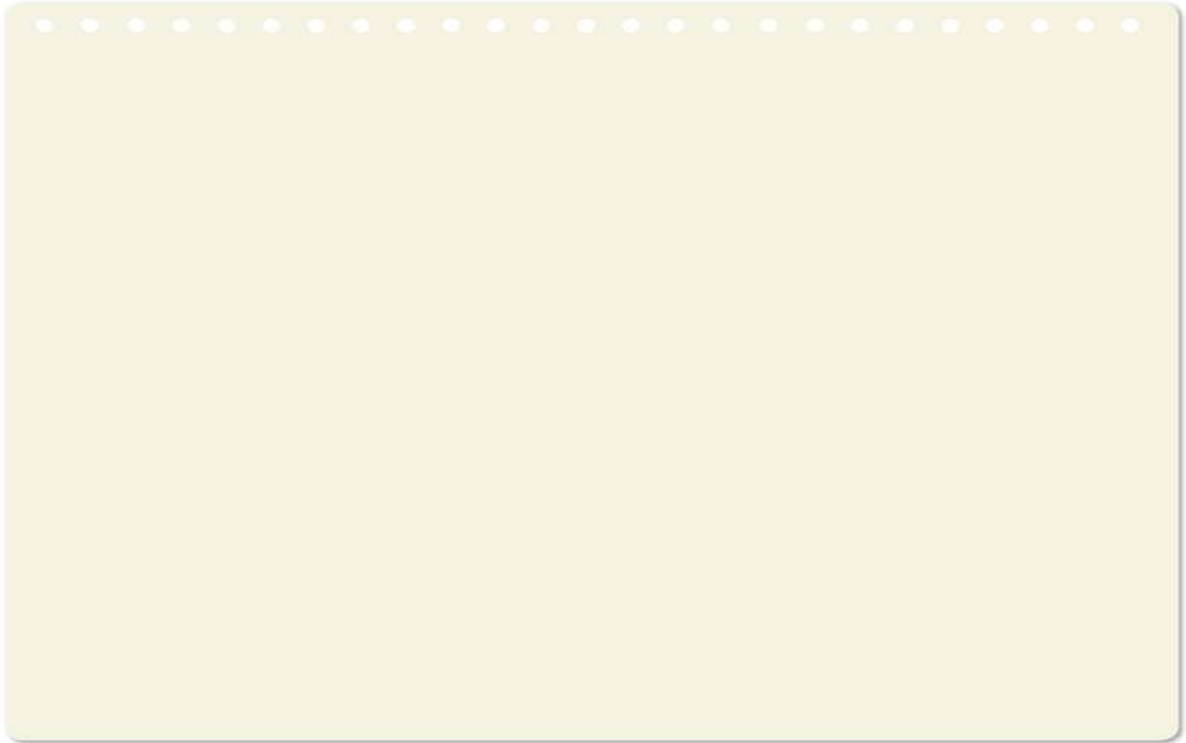
M()	M()
<ul style="list-style-type: none"> • 분류: • 근거: 	<ul style="list-style-type: none"> • 분류: • 근거:
M()	M()
<ul style="list-style-type: none"> • 분류: • 근거: 	<ul style="list-style-type: none"> • 분류: • 근거:
M()	M()
<ul style="list-style-type: none"> • 분류: • 근거: 	<ul style="list-style-type: none"> • 분류: • 근거:

천체 X의 몽타주를 그려라!	소속	3학년 ____ 반 ____ 번
	이름	

1 다음은 천체 X를 직접 본 목격자의 진술을 나타낸 것이다. 이 진술을 보고 천체 X의 모습을 그림으로 표현해 보자.

천체 X를 위에서 보았을 때 중심부에는 별들이 막대 모양을 이루며 집중적으로 모여 있었어요. 집중적으로 모인 그 중심에는 구상 성단들이 모여 있었어요. 그리고 소용돌이치는 모양으로 여러 개의 팔이 있었던 것 같아요. 또, 옆에서 보았을 때는 납작한 원반 모양을 하고 있었어요. 아, 천체 X의 크지요? 음……. 지름이 35 kpc(10만 광년) 정도로 보였어요. 그리고 천체 X의 중심에서 약 8.5 kpc(3만 광년) 떨어진 나선팔(아까 말씀드린 소용돌이 모양을 한 여러 개의 팔 기억하시죠?)의 한 부분에 태양계로 추정되는 것이 보였어요. 즉, 태양계는 천체 X의 중심부에서 벗어나 있고 천체 X의 원반면 안에 있기 때문에 아마 여러분이 지구에서 천체 X를 바라본다면 띠 모양이라고 생각할 거예요. 아! 마치 별이 강이 되어 흐르는 모습으로요! 그리고 천체 X에는 수천억 개의 별들이 포함되어 있는 것 같았어요. 별과 별 사이에는 성간 물질로 보이는 것들이 있었어요. 이게 제가 기억하는 전부예요. 참! 천체 X의 나선팔에는 별들 외에도 성간 물질, 성운, 산개 성단이 많이 보였어요. 그리고 천체 X의 원반 모양은 구상 성단들이 듬성듬성 분포하고 있는 공 모양의 공간이 전체적으로 감싸고 있는 모습이었어요.

2 1에서 표현한 천체 X의 몽타주를 보고, 그 생김새를 다시 글로 표현해 보자.



3 2에서 표현해 본 천체 X는 무엇을 가리키는가?

예시답 우리은하

4 목격자 진술과 몽타주를 참고하여 천체 X의 구조를 나누어 보고, 해당 구조에 주로 분포하는 천체가 무엇일지 써 보자.

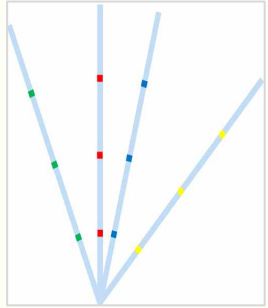
천체 X의 구조	주로 분포하는 천체
예시답 은하 중심부	예시답 구상 성단
예시답 나선팔	예시답 성간 물질, 성운, 산개 성단
예시답 은하 원반을 둘러싼 구형의 공간	예시답 구상 성단

개별 활동지 ③

팽창하는 우주	소속	3학년 ____ 반 ____ 번
	이름	

1 우주가 생겨난 순간부터 지금까지 우주가 어떻게 팽창했는지 작은 우주 모형을 만들어 보면서 탐구해 보자.

- ① 털실을 30 cm 길이로 잘라 4개를 만든다.
- ② 4개의 털실을 가지런히 모아 한쪽 끝을 묶는다.
- ③ 묶인 부분을 0 cm 지점이라고 하고, 유성 매직을 이용하여 5 cm 간격으로 털실에 표시한다. 이때 각 털실에 표시하는 색깔은 초록, 빨강, 파랑, 노랑으로 한다.
- ④ 길이를 측정하는 학생을 제외한 나머지 학생은 4가닥의 털실을 당겨 잡는다. 이때 털실의 위치는 본인이 원하는 곳에 위치시킨다.
- ⑤ 털실을 잡은 위치를 움직이지 않은 상태에서 5 cm, 10 cm, 15 cm, 20 cm, 25 cm 지점끼리의 털실 간 거리를 측정한다.



초록 ~ 빨강	5 cm	초록 ~ 파랑	5 cm	초록 ~ 노랑	5 cm
	10 cm		10 cm		10 cm
	15 cm		15 cm		15 cm
	20 cm		20 cm		20 cm
	25 cm		25 cm		25 cm
빨강 ~ 파랑	5 cm	빨강 ~ 노랑	5 cm	파랑 ~ 노랑	5 cm
	10 cm		10 cm		10 cm
	15 cm		15 cm		15 cm
	20 cm		20 cm		20 cm
	25 cm		25 cm		25 cm

2 측정 결과 5 cm 지점끼리의 두 털실의 거리와 25 cm 지점끼리의 두 털실의 거리 차이가 가장 작은 경우와 가장 큰 경우를 찾고, 다음 표를 완성해 보자.

차이가 가장 큰 경우	차이가 가장 작은 경우
모든 경우 출발점에서 멀어질수록 거리 변화는 어떠한가?	예시) 출발점에서 멀어질수록 털실 간 거리가 멀어졌다.
털실을 중심에서 멀어지는 은하의 궤적이라고 한다면 모든 은하는 어떤 운동을 하고 있는가?	<ul style="list-style-type: none"> • 중심으로부터 <u>멀어지고 있다.</u> • 은하끼리 <u>멀어지고 있다.</u>
외부 은하의 관측 결과 서로 멀어지고 있음을 알게 되었다. 이것은 우주의 (팽창) 때문이다.	

활동 평가지

3학년 ____ 반 ____ 번 이름 _____

① 내용 정리하기

새롭게 알게 된 내용	· ·
질문 만들기	· ·

② 자기 평가하기

평가 항목	평가 내용	평가		
		상	중	하
내용 이해도	성운과 성단의 종류와 그 특징에 대해 설명할 수 있다.			
	우리은하의 모양과 크기, 구성 천체를 설명할 수 있다.			
	우주가 팽창하고 있음을 설명할 수 있다.			
활동 참여도	모둠 활동에 적극적으로 참여하였다.			

👁️ 오늘 나의 활동을 돌아보면 ✎ _____

③ 모둠 평가하기

우리 모둠의 활동 만족도		☆☆☆☆☆
모둠원 이름	좋았던 점	바라는 점

21

VII. 별과 우주 03. 우주 탐사

To infinity and beyond

학습 목표

- 우주를 탐사하는 목적과 방법을 설명할 수 있다.
- 우주 탐사가 인류에게 미치는 영향을 설명할 수 있다.

수업 준비하기

거꾸로교실 활동 안내

배움 준비

수업 활동 과정

▶ 수업 의도

- 우주의 다양한 천체들과 팽창하는 우주에 대해 학습한 내용을 바탕으로 우주에 대한 정보는 어떻게 얻으며, 우주를 탐사하는 것이 어떤 의미를 가지는지 스스로 생각해 볼 수 있도록 한다. 또, 수많은 정보 속에서 자신에게 필요한 적절한 정보를 선택하며, 동시에 한국어로 제공되지 않는 정보들도 활용해 보는 경험을 할 수 있도록 한다.

▶ 활동 차시

- 2차시

활동 준비 학습 목표를 제시하고, 디딤영상 내용을 점검한다.

- ▶ 학습 목표 제시 이번 단원의 학습 목표를 제시한다.
- ▶ 디딤영상 내용 점검
 - 학생들이 미리 시청한 디딤영상 내용을 확인한다.
 - 디딤영상을 시청하지 않은 학생에게는 별도로 시청 시간을 준다.

활동 [모둠 활동] 검색어를 입력하세요! WWW 우주 탐사 키워드

- 우주 탐사에 관한 키워드 중 한 가지에 대해 교과서와 인터넷을 이용하여 그 내용을 조사한다.
- 조사한 내용으로 설명 자료를 만들고 '둘 가고 둘 남기' 활동을 통해 서로의 정보를 공유한다.



1 우주 탐사의 목적

- (1) 과학적 목적: 지구의 과거와 미래, 우주 환경을 이해하고, 외계 행성의 존재를 탐사하고 있다.
- (2) 경제적 목적: 지구에서 얻기 어렵거나 고갈되어 가는 지하자원을 채취할 수 있다.



여러 가지 태양계 탐사선



2 우주 탐사의 방법

- (1) 천체 망원경에 의한 탐사: 지상에 설치한 천체 망원경과 전파 망원경, 지구 대기권 밖에서 지구 주위를 도는 우주 망원경을 이용하여 우주를 탐사한다.
- (2) 탐사선에 의한 탐사: 태양계의 공간으로 발사한 탐사선을 이용하여 천체를 탐사한다.



전파 망원경

우주 망원경

우주 탐사선



3 우주 탐사의 긍정적인 영향

- (1) 무중력 이용: 무중력 상태의 우주에서는 지상에서 하기 어려운 과학 실험이나 신약 개발, 신소재 등을 개발한다.
- (2) 우주 망원경 관측: 지구 대기의 영향을 받지 않으므로 지상에서 관측하는 것보다 태양계와 우주를 더 자세하게 알 수 있다.
- (3) 내비게이션 등과 같은 첨단 기술은 우리 생활을 보다 편리하게 해 준다.
- (4) 우주 탐사 과정에서 얻은 기술의 이용: 형상 기억 합금 헤드셋, 전자레인지, 정수기 등 실생활에 다양하게 이용된다.



형상 기억 합금 헤드셋

전자레인지

정수기



4 우주 탐사의 부정적인 영향

- (1) 우주 쓰레기: 주로 인공위성과 탐사선 발사 및 운용 과정에서 발생한다.
- (2) 우주 쓰레기에 의한 피해: 지구 주위를 매우 빠른 속도로 돌면서 운행 중인 인공위성이나 탐사선에 치명적인 피해를 입힌다.



우주 쓰레기



활동 Tip

교과서를 이용하여 디딤영상을 대신할 수 있다.

활동 검색어를 입력하세요! WWW 우주 탐사 키워드

<p>준비물</p>	<p>활동지, 스마트 기기, 채색 도구, 도화지(4절 또는 8절, 전지도 가능), 우주 탐사 키워드</p>	
<p>수업 활동</p>	<p>[1차시]</p> <p>① 제비뽑기를 통해 주어진 키워드 중 한 가지를 뽑는다.*</p> <div style="border: 1px dashed gray; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>① 생명체 ② 자원 ③ 과학 실험 ④ 우주 쓰레기 ⑤ 신약 및 신소재 개발 ⑥ 우주 환경 연구 ⑦ 지구 환경 오염</p> </div> <p>② 우주 탐사에 대해 ①에서 뽑은 키워드의 관점에서 조사한다. ※ 필수 조건: 영어 자료를 반드시 2가지 이상 활용해야 하며, 그 형태는 제한하지 않는다.(영상도 가능)*</p> <p>③ 조사한 내용으로 도화지(또는 전지)에 설명 자료를 만든다.(이때 같은 자료를 2개 제작한다.)</p>	<p>활동 Tip</p> <p>☆ 필요에 따라 키워드는 추가 및 삭제할 수 있다.</p> <p>☆ 키워드 및 주요 단어의 영어 표현은 포털 사이트를 통해 검색하게 하며, 찾은 영어 자료를 번역해서 사용해도 된다.</p>
	<p>[2차시]</p> <p>④ ‘둘 가고 둘 남기’ 활동의 방법으로 설명한다. 이때 모둠에 남는 2명과 이동하는 2명이 각각 설명 자료 하나씩을 가진다.</p> <p>⑤ 다음 그림과 같이 한 칸 이동 후 원래 모둠에 있던 2명이 3분 동안 자료를 이용하여 설명한다. 3분이 지난 후 이동해 온 2명이 3분 동안 자료를 이용하여 설명한다. 설명을 듣는 역할인 경우, 들은 내용에 대해 활동지에 간단하게 정리하고 질문을 하나씩 만든다.</p> <div style="border: 1px dashed gray; padding: 10px; margin: 10px 0;"> <p>‘둘 가고 둘 남기’ 활동 예시</p> <ul style="list-style-type: none"> • 4인 모둠의 경우 자리에 남는 사람 2명, 옮기는 사람 2명을 선정한다. • 자리에 남는 사람은 다른 모둠에서 온 학생들에게 자기 모둠의 자료를 3분 동안 설명한다. • 자리를 옮기는 사람은 다른 학생들에게 자기 모둠의 자료를 3분 동안 설명한다. • 이때 설명을 들으면서 그 내용을 활동지에 간단히 정리하고, 질문을 하나씩 만든다. • 모둠별로 번호를 지정하고 총 6분이 지난 후 옮기는 2명의 사람이 다른 모둠으로 이동한다. • 이후 수업 시간에 맞게 활동을 반복한다. </div> <div style="text-align: right; margin-top: 10px;"> <p>활동지 ① 활용</p> </div>	

개별 활동지 ①

검색어를 입력하세요! WWW 우주 탐사 키워드

소속

3학년 ____ 반 ____ 번

이름

※ 설명을 듣고 간단하게 내용을 정리한 후, 질문을 하나씩 만들어 보자.

구분	주제	설명자	설명 내용
1			
			질문:
2			
			질문:
3			
			질문:
4			
			질문:
5			
			질문:
6			
			질문:
7			
			질문:

활동 평가지

3학년 _____ 반 _____ 번 이름 _____

① 내용 정리하기

새롭게 알게 된 내용	· ·
질문 만들기	· ·

② 자기 평가하기

평가 항목	평가 내용	평가		
		상	중	하
내용 이해도	우주 탐사의 목적과 방법을 설명할 수 있다.			
	우주 탐사가 인류에게 미치는 영향을 설명할 수 있다.			
활동 참여도	모둠 활동에 적극적으로 참여하였다.			

👁️ 오늘 나의 활동을 돌아보면 _____

③ 모둠 평가하기

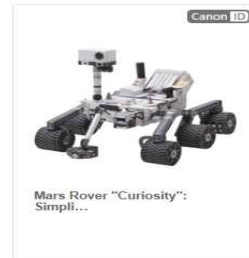
우리 모듬의 활동 만족도		☆☆☆☆☆
모듬원 이름	좋았던 점	바라는 점

1 우주 탐사 페이퍼 크래프트

<https://creativepark.canon/en/categories/CAT-ST01-5592/index.html>

다양한 우주 탐사 장비들을 종이로 조립해 볼 수 있도록 도안을 제공하고 있다.

CANON Creative Park

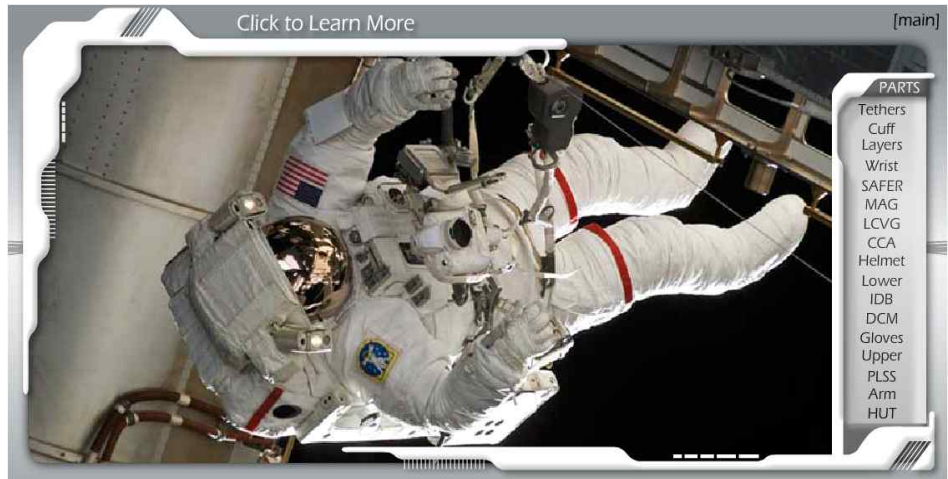


2 우주복의 각 부분의 명칭과 기능

https://www.nasa.gov/audience/foreducators/spacesuits/home/clickable_suit.html

우주인이 실제로 착용하는 우주복의 다양한 부품 명칭과 기능에 대한 정보를 제공하고 있다.

Interactive Spacesuit Experience



22

과학 + 역사

학습 목표

- 인류 문명과 과학기술의 관계를 이해하고, 과학기술의 발달과 기기의 발명이 우리에게 끼친 영향을 설명할 수 있다.

수업 준비하기

겨꾸로교실 활동 안내

배움 준비

수업 활동 과정

▶ 수업 의도

- [VIII 과학기술과 인류 문명] 단원의 학습 시기가 학년 및 학교급의 마무리에 해당할 가능성이 높으므로 전 학년 교과서를 활용하여 전체 복습의 의미를 살릴 수 있도록 한다. 또, 과학기술의 명암을 과거·현재·미래의 기준으로 판단해 보게 하여 과학기술의 유용성을 판단할 수 있도록 한다.

▶ 활동 차시

- 2차시

활동 준비 학습 목표를 제시하고, 디딤영상 내용을 점검한다.

- ▶ 학습 목표 제시 이번 단원의 학습 목표를 제시한다.
- ▶ 디딤영상 내용 점검
 - 학생들이 미리 시청한 디딤영상 내용을 확인한다.
 - 디딤영상을 시청하지 않은 학생에게는 별도로 시청 시간을 준다.

활동 1 [개별 및 모둠 활동] 과학기술과 인류 문명의 관계 찾기

- 전체 모둠 중 절반은 역사 교과서, 나머지 절반은 과학 교과서와 단원 학습 요소 표를 참고하여 과학기술과 인류 문명의 관계를 찾고, 미래를 위해 관심을 가져야 할 과학기술을 모둠별로 선정한다.

활동 2 [전체 활동] 우리 반이 선택한 미래 과학기술

- 활동 1에서 각 모둠이 선정한 '미래를 위해 관심을 가져야 할 과학기술'을 모아 유목화한 뒤, '우리 반이 주목하는 미래 과학기술 4'를 선정한다.

활동 3 [개별 및 모둠 활동] 미래 과학기술의 명암과 대응 방안

- 활동 2에서 선정한 미래 과학기술의 명암을 '둘 가고 둘 남기' 활동 방법으로 토의하고, 자기 모둠으로 돌아와 내용을 공유한 후, 각자 2개의 과학기술을 선택하여 자기 생각을 적는다.

1 인류 문명과 과학적 발명 예시(불)(1)



- (1) 인류가 불을 사용하게 되면서 달라진 점은?
 예 음식을 익혀 먹어서 생존율이 높아졌다. 불 사용 전보다 더 추운 곳까지 생활 터전을 넓힐 수 있었다.

1 인류 문명과 과학적 발명 예시(불)(2)

- (2) 불의 활용과 관련된 선사시대 이후~근대의 사실은?
 예 금속을 다루어 무기를 생산할 수 있게 되었고, 문자를 널리 보급할 수 있었다.
 (3) 불 또는 에너지를 활용한 사실, 또는 불 또는 에너지를 만들기 위해 진행된 현대의 사실은?
 예 원자력 발전, 원활한 전기 공급, 가전제품 발명, 인터넷 보급으로 정보 공유
 (4) 불 또는 에너지와 관련되어 미래에 예측되는 현상은?
 예 환경 오염, 호흡 곤란

2 과학 원리의 발견이 인류 문명의 발달에 미친 영향



코페르니쿠스의 태양 중심설



패러데이의 전자기 유도 법칙



파스퇴르의 백신 개발



하버의 암모니아 합성

3 과학기술의 발달

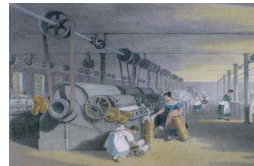
- (1) 인쇄술: 금속 활자가 발명되어 활판 인쇄술이 발달하면서 책의 대량 인쇄가 가능해졌다.
 (2) 기계의 사용: 증기 기관을 이용한 기계의 사용으로 제품을 대량 생산할 수 있게 되었다.
 (3) 통신 기술의 발달: 인공위성과 인터넷 등을 통해 실시간으로 전 세계의 정보를 공유할 수 있게 되었다.



인쇄술



증기 기관차



기계의 사용



통신 기술

4 기기의 발명(1)

- (1) 기기의 발명: 인류는 기기를 발명하여 자연을 탐구하면서 새로운 과학 원리나 과학적 사실을 발견하였다.

4 기기의 발명(2)


- (2) 망원경의 발달
 (3) 플라스틱, 합성 섬유, 컴퓨터의 발달



활동


교과서를 이용하여 디딤영상을 대신할 수 있다.

활동 1 과학기술과 인류 문명의 관계 찾기

<p>준비물</p>	<p>활동지, 역사 교과서, 1~3학년 과학 교과서, 중학교 과학 단원별 학습 요소 표</p>
<p>수업 활동</p>	<ol style="list-style-type: none"> ① 전체 모둠 중 절반은 역사 교과서, 나머지 절반은 1~3학년 과학 교과서와 단원별 학습 요소 표를 준비한다.* ② 디딤영상 내용과 준비된 자료(교과서)를 참고하여 인류 문명과 관계된 과학 기술 4가지를 각자 찾아 활동지 ①에 정리한다.* ③ 각자 찾은 내용을 모둠 내에서 공유한다. (※ 각 모둠의 1번부터 시계 방향 순서로 돌아가면서 각자 찾은 내용을 설명한다.) ④ 활동지를 각 모둠의 책상 가운데에 모두 모으고, 모은 내용을 다시 살펴볼 시간을 준다. ⑤ 교사가 다음과 같은 질문을 한다. <div style="border: 1px dashed gray; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>Q: 미래를 위해 가장 중요하게 관심을 가져야 할 과학기술을 뽑는다면?</p> </div> <ol style="list-style-type: none"> ⑥ 교사가 “하나, 둘, 셋!”을 외치면 자기가 생각한 과학기술 중 하나에 동그라미 표시를 한다. 이때 모둠원이 서로 눈치를 보거나 영향을 받지 않도록 동시에 동그라미 표시를 한다. ⑦ 교사가 다시 한 번 “하나, 둘, 셋!”을 외쳐 과학기술 하나를 더 고르게 한다. ⑧ 각 모둠에서 가장 많은 동그라미를 받은 과학기술 2가지(또는 3가지)를 선정한다. <div style="text-align: right; margin-top: 20px;"> <p>활동지 ① 활용</p> </div> 

활동 Tip
 ☆ 이전 차시에 공지하여 역사 교과서를 가져오게 하고, 1~2학년 과학 교과서는 모둠 전체 수의 절반에 해당하는 양을 사전에 준비한다.
 ☆ 교과서는 1인당 1권이 될 수 있도록 충분히 준비한다.

활동 2 우리 반이 선택한 미래 과학기술(포스트잇 유목화)

준비물	사인펜, 매직, 포스트잇	
수업 활동	<ol style="list-style-type: none"> ① 활동 1에서 선정한 각 모둠별 '미래 과학기술' 2~3가지를 포스트잇에 각각 하나씩 크게 써서 칠판(또는 교사가 지정한 곳)에 붙인다. ② 교사는 학생들이 붙인 포스트잇을 읽어 주면서 유목화한다. ③ 유목화한 과학기술 목록을 보고 교사가 다음과 같이 질문한다. <div style="border: 1px dashed gray; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>Q: 이 중에서 4가지만 선택할 예정입니다. 미래에 가장 중요하게 생각되어야 할 과학기술에 대해 지지 발언할 사람?</p> </div> <ol style="list-style-type: none"> ④ 지지 발언할 학생들은 의견을 발표한다. ⑤ 거수투표를 통해 4가지만 선택한다.(7모둠 7가지 가능) 	 <p style="text-align: center;">포스트잇 유목화 예시</p>

활동 3 미래 과학기술의 명암과 대응 방안

준비물	활동지					
수업 활동	<ol style="list-style-type: none"> ① 다음과 같이 팻말(포스트잇 간판으로 대체 가능)을 만들어 책상에 세운다. (7모둠 기준) <table border="1" style="width: 100%; text-align: center; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; padding: 5px;">1모둠, 5모둠: 과학기술 A</td> <td style="width: 50%; padding: 5px;">2모둠, 6모둠: 과학기술 B</td> </tr> <tr> <td style="width: 50%; padding: 5px;">3모둠, 7모둠: 과학기술 C</td> <td style="width: 50%; padding: 5px;">4모둠: 과학기술 D</td> </tr> </table> <ol style="list-style-type: none"> ② 각 책상은 팻말에 적힌 과학기술의 명암, 보완 및 해결 방안에 대해 이야기하는 장소로 정한다. ③ '돌 가고 돌 남기' 활동 방법으로 이동하면서 각 주제에 대해 토의한다.* ④ 원래 모둠으로 돌아와 각자 본인이 인상 깊었던 내용을 이야기한다. ⑤ 미래 사회에 유용할 것이라고 생각되는 것 2가지를 선택하고 그 까닭을 활동지에 작성한다. 	1모둠, 5모둠: 과학기술 A	2모둠, 6모둠: 과학기술 B	3모둠, 7모둠: 과학기술 C	4모둠: 과학기술 D	<p>활동 Tip</p> <p>☆ 교사는 모둠 사이를 돌아다니면서 학생들과 상호 작용한다.</p> <p style="text-align: right; margin-top: 20px;">활동지 ② 활용</p>
1모둠, 5모둠: 과학기술 A	2모둠, 6모둠: 과학기술 B					
3모둠, 7모둠: 과학기술 C	4모둠: 과학기술 D					

개별 활동지 ①

과학기술과 인류 문명의 관계 찾기	소속	3학년 ____ 반 ____ 번
	이름	

1 준비된 자료(역사 교과서 또는 과학 교과서)에서 인류 문명과 관계된 과학기술을 찾아 다음 표를 완성해 보자.

	과학기술 (발견이나 발명도 포함)	인류 문명에 끼친 영향		
		과거	현재	미래(예상)
1				
2				
3				
4				

2 우리 모둠이 뽑은 투표 결과를 정리해 보자.

우리 모둠이 뽑은 '미래를 위해 가장 중요하게 관심을 가져야 할 과학기술'	
1	
2	

2015 개정 교육과정 중학교 과학_단원별 학습 요소

학년별 단원명	학습 요소	
1학년	1. 지권의 변화	지구계의 구성 요소, 지권의 층상 구조, 광물, 암석, 암석의 순환, 풍화 작용, 판, 베게너의 대륙 이동설, 지진대, 화산대, 진도와 규모
	2. 여러 가지 힘	중력, 질량, 마찰력, 탄성력, 부력
	3. 생물의 다양성	생물 다양성의 중요성, 변이, 생물 분류 목적과 방법, 종의 개념과 분류 체계
	4. 기체의 성질	입자의 운동, 기체의 압력, 기체의 압력과 부피의 관계, 기체의 온도와 부피의 관계
	5. 상태 변화	물질의 세 가지 상태와 입자 배열, 기화, 액화, 응해, 응고, 승화, 상태 변화, 녹는점, 어는점, 끓는점, 상태 변화와 열에너지 출입
	6. 빛과 파동	물체를 보는 과정, 빛의 합성, 빛의 삼원색, 평면거울의 상, 횡파와 종파, 진폭, 진동수, 파형
	7. 과학과 미래	과학과 진로, 현재와 미래의 직업
2학년	1. 물질의 구성	원소, 원자, 분자, 원소 기호, 이온, 이온식
	2. 전기와 자기	전기력, 원자 모형, 대전, 정전기 유도, 전기 회로, 전압, 전류, 저항, 자기장, 전동기
	3. 태양계	지구와 달의 크기, 지구의 자전과 공전, 달의 위상 변화, 일식과 월식, 지구형 행성과 목성형 행성, 태양 활동
	4. 식물과 에너지	광합성에 필요한 물질, 광합성 산물, 광합성에 영향을 미치는 요인, 물의 이동과 증산 작용, 식물의 호흡과 광합성의 관계, 광합성 산물의 생성, 저장, 사용 과정
	5. 동물과 에너지	생물의 구성 단계, 영양소, 소화 효소, 소화계, 순환계, 호흡계, 배설계의 구조와 기능, 소화·순환·호흡·배설의 관계
	6. 물질의 특성	순물질, 혼합물, 밀도, 용해도, 물질의 특성, 종류, 밀도 차를 이용한 분리, 재결정, 크로마토그래피
	7. 수권과 해수의 순환	수권, 해수의 층상 구조, 염분비 일정 법칙, 해류, 우리나라 주변 해류, 조석 현상
	8. 열과 우리 생활	온도, 열의 이동 방식, 열평형, 비열, 열팽창
	9. 재해·재난과 안전	재해·재난의 원인, 재해·재난의 대처 방안
3학년	1. 화학 반응의 규칙과 에너지 변화	물리 변화, 화학 변화, 화학 반응, 화학 반응식, 질량 보존 법칙, 일정 성분비 법칙, 기체 반응 법칙, 화학 반응에서의 에너지 출입
	2. 기권과 날씨	기권의 층상 구조, 복사 평형, 온실 효과, 지구 온난화, 상대 습도, 단열 팽창, 응결, 구름 생성 과정, 강수 과정, 기압, 바람, 기단, 전선, 저기압과 고기압, 일기도
	3. 운동과 에너지	등속 운동, 자유 낙하 운동, 일, 중력에 의한 위치 에너지, 운동 에너지
	4. 자극과 반응	눈, 귀, 코, 혀의 구조와 기능, 피부 감각과 감각점, 뉴런과 신경계의 구조와 기능, 중추 신경계와 말초 신경계, 자극에서 반응하기까지의 경로, 자극에 대한 반응에 관여하는 호르몬의 역할
	5. 생식과 유전	생식, 염색체, 체세포 분열, 생식 세포 형성 과정, 동물의 발생 과정, 멘델 유전 실험의 의미, 멘델 유전 원리, 사람의 유전 형질, 가계도 조사 방법
	6. 에너지 전환과 보존	역학적 에너지 보존, 에너지 전환, 소비 전력, 발전
	7. 별과 우주	연주 시차, 별의 등급, 별의 표면 온도, 우리은하의 모양과 구성 천체, 우주 팽창, 우주 탐사 성과와 의의
	8. 과학기술과 인류 문명	과학기술과 인류 문명, 과학 원리와 공학적 설계

미래 과학기술의 명암과 대응 방안	소속	3학년 ____ 반 ____ 번
	이름	

1 ‘돌 가고 돌 남기’ 활동 후, 모둠원이 다른 모둠원과 나눈 이야기를 참고하여 다음 표를 완성해 보자.

	우리 반이 선정한 미래 과학기술	과학기술이 현재에 끼치는 영향		대응 방안	
		명		보완	
1		명		보완	
		암		대책	
2		명		보완	
		암		대책	
3		명		보완	
		암		대책	
4		명		보완	
		암		대책	

2 My Pick! 위 내용 중 미래 사회에 유용할 것이라고 생각하는 것 2가지를 선택하여 그 까닭을 써 보자.

	내가 선택한 과학기술	유용할 것이라고 생각하는 까닭
1		
2		

| 활동 1~3 평가 기준 |

모둠명	이름	1. 과학기술과 인류 문명의 관계 찾기 (30)			2. 우리 반이 선택한 미래 과학기술(포스트잇 유목화) (30)			3. 미래 과학기술의 명암과 대응 방안 (40)		
		30	15	10	30	15	10	40	30	20
		상	중	하	상	중	하	상	중	하
		상	중	하	상	중	하	상	중	하
		상	중	하	상	중	하	상	중	하
		상	중	하	상	중	하	상	중	하

평가 기준		세부 능력 및 특기 사항
1	상	교과서에서 인류 문명과 관련된 과학기술을 4가지 찾아 정리하고 설명할 수 있다.
	중	교과서에서 인류 문명과 관련된 과학기술을 2~3가지 찾아 정리하고 설명할 수 있다.
	하	교과서에서 인류 문명과 관련된 과학기술을 1~2가지 찾아 정리할 수 있다.
2	상	본인이 선택한 과학기술이 미래에 중요할 것이라는 것에 대한 지지 발언을 논리적으로 할 수 있다.
	중	본인이 선택한 과학기술이 미래에 중요할 것이라는 까닭을 설명할 수 있다.
	하	본인이 선택한 과학기술에 대한 의견을 말하는 데 소극적이다.
3	상	과학기술 2가지에 대한 명과 암, 그에 대한 보완 및 해결 방안을 작성할 수 있다.
	중	과학기술 1가지에 대한 명과 암, 그에 대한 보완 및 해결 방안을 작성할 수 있다.
	하	과학기술에 대한 명과 암에 대해 이야기를 나눌 수 있다.

활동 평가지

3학년 _____ 반 _____ 번 이름 _____

① 내용 정리하기

오늘 배운 내용	
가장 중요한 내용	

② 자기 평가하기

평가 항목	평가 내용	평가		
		상	중	하
내용 이해도	과학기술이 인류 문명에 준 영향에 대해 설명할 수 있는가?			
	미래에 필요한 과학기술에 대해 긍정/부정적인 의견을 제시하고, 보완책 및 대안을 제시할 수 있는가?			
활동 참여도	모둠 활동에 적극적으로 참여하였는가?			

👁️ 오늘 나의 활동을 돌아보면 ✎ _____

③ 모둠 평가하기

우리 모둠의 활동 만족도	☆☆☆☆☆
---------------	-------

👁️ 이번 활동에서 우리 모둠의 성장은 ✎ _____입니다.

모둠원 이름	좋았던 점	바라는 점

이 단원의 내용은 일부 과학사를 바탕으로 하고 있다. 과학사와 관련된 도서 및 영상을 참고하면 이 단원뿐 아니라, 다른 단원의 수업을 설계하는 데에도 도움이 되므로 몇 권을 소개해 본다.

도서 및 영상	표지 및 누리집	소개 및 특징
세상을 바꾼 생물 세상을 바꾼 물리 세상을 바꾼 화학 세상을 바꾼 우주 (원정현, 리베르스쿨, 2017.)		<ul style="list-style-type: none"> 과학사를 전공한 저자가 교과서보다는 친절하고, 전공 서적보다는 이해하기 쉽게 설명함.
오해의 동물원 (루시 쿡, 곰출판, 2018.)		<ul style="list-style-type: none"> 생태적인 특성과 생김새 때문에 많은 오해를 받았던, 또는 받고 있는 동물들에 대한 역사 제1장 뱀장어: 아직 탄생 장면을 관찰하지 못한 생물, 그래서 아리스토텔레스가 자연 발생한다고 했던 동물 제5장 독수리: 열 기류를 타고 이동하는 독수리, 연구를 위해 달아 둔 GPS 추적기가 아프리카-중동 국제 정세 때문에 몰래카메라로 의심되기도 함.
별갈 다 재는 단위 이야기 (호시다 타다히코, 어바웃어북, 2016.)		<ul style="list-style-type: none"> 도량형이 역사에서 왜 중요한가: 세금을 걷을 때 단위가 정확하지 않으면 측정 도구의 사이즈가 달라져 쌀 한 되가 쌀 두 되가 될 수 있어서 민중이 착취를 당하는 일이 생김. 프랑스 혁명과 1 m의 관계: 길이 단위가 통일된 건 프랑스 덕?
The Mystery of Matter (PBS 다큐, 2015.)	http://www.mysteryofmatter.net/index.html	<ul style="list-style-type: none"> 7명의 과학자(조셉 프리스틀리, 앙투안 라부아지에, 험프리 데이비, 드미트리 멘델레예프, 마리 퀴리, 헨리 모즐리, 글렌 시보그)를 중심으로 만든 물질에 관한 3부작 다큐 18세기의 실험 장치, 실험 장면, 과학자들을 그림이 아닌 영상으로 만날 수 있음.

23

VIII 과학기술과 인류 문명 02. 과학과 기술의 활용

아이디어 공모전

학습 목표

- 과학 원리를 이용하여 일상의 불편함을 개선할 수 있는 방안을 고안하고, 프로토타입을 제작하여 아이디어를 나누고 토론할 수 있다.

수업 준비하기

거꾸로교실 활동 안내

배움 준비

수업 활동 과정

▶ 수업 의도

- 주변을 관찰하여 불편한 사항의 개선 방안을 찾아기는 프로젝트이다. 관찰 단계에서 인터뷰를 통해 공감 능력을 키우고, 이를 바탕으로 문제가 있는지를 생각해 볼 수 있도록 한다. 차시별 진행이 끝날 때마다 내용을 전체 공유하여 구성원 간의 이해를 높일 수 있도록 하였으며, 프로토타입을 제작하여 시각화된 아이디어를 바탕으로 토론하여 구체성을 높일 수 있도록 한다.

▶ 활동 차시

- 5차시

▶ 활동 준비 학습 목표를 제시하고, 디딤영상 내용을 점검한다.

- ▶ 학습 목표 제시 이번 단원의 학습 목표를 제시한다.
- ▶ 디딤영상 내용 점검
 - 학생들이 미리 시청한 디딤영상 내용을 확인한다.
 - 디딤영상을 시청하지 않은 학생에게는 별도로 시청 시간을 준다.

▶ 활동 1 [모둠 활동] 인터뷰_불편한 점 찾기

- 내 짝의 하루(주중, 주말) 일상을 시간 순으로 인터뷰하여 불편한 점을 찾는다.

▶ 활동 2 [모둠 활동] 1, 2, 3학년 과학 키워드 찾기

- 1, 2, 3학년 과학 교과서에서 내용 키워드를 정리한다.

▶ 활동 3 [모둠 활동] '불편한 점-키워드 연결'하기

- 활동 1의 불편한 점과 활동 2의 키워드를 보고 과학 원리가 문제 해결에 도움이 되는 경우 서로 연결한다.

▶ 활동 4 [모둠 활동] 프로토타입 제작

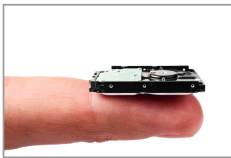
- 간단한 재료로 프로토타입을 제작하고, 설명서를 작성한다.

▶ 활동 5 [모둠 및 개별 활동] 갤러리 발표

- 갤러리 워킹 형태로 발표하고, 개인은 베스트 3을 작성해서 제출한다.

1 생활을 편리하게 하는 과학기술(나노 기술 활용)

- (1) 나노 반도체: 기존 반도체보다 저전력, 저비용이면서 크기가 매우 작아 초소형 하드 디스크를 만들 수 있다.
- (2) 나노 로봇: 몸속에 넣으면 혈관을 따라 이동하면서 산소를 공급하거나 바이러스를 파괴할 수 있다.
- (3) 나노 표면 소재: 연잎 효과에 착안하여 물에 젖지 않는 소재를 만들 수 있다.
- (4) 휘어지는 디스플레이: 얇고 가벼우며, 휘어지는 성질이 있어 충격에 강하다. 액정이 접히는 휴대폰, 화면이 말리는 TV에 사용할 수 있다.



나노 반도체



휘어지는 디스플레이

3 정보 통신 기술(1)

- (1) 가상 현실: 영화나 게임 속 공간을 실감 나게 체험할 수 있고, 공연이나 전시회에 직접 가지 않고도 작품을 실제처럼 관람할 수 있다.
- (2) 생체 인식: 지문, 홍채 등 개인의 고유한 신체적 특성으로 사용자를 인증한다.
- (3) 언어 번역: 문자 인식 및 음성 인식을 통해 다양한 언어를 번역한다.



가상 현실



생체 인식



언어 번역

2 생명 공학 기술

- (1) 생명 공학 기술: 동물, 식물, 미생물 등 생물의 특성과 생명 현상을 이해하고, 이를 인간에게 유용하게 이용하거나 인위적으로 조작하는 기술
- (2) 생명 공학 기술의 활용



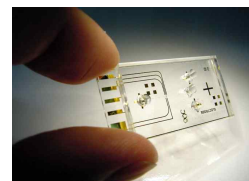
유전자 재조합 기술



세포 융합



바이오 의약품



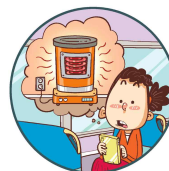
바이오칩

3 정보 통신 기술(2)

- (4) 전자 결제: 근거리 무선 통신(NFC)이 내장된 스마트폰을 기존의 화폐나 신용 카드 대신 결제에 사용한다.
- (5) 홈 네트워크: 외출 시 스마트폰으로 집 안의 가전제품을 제어한다.
- (6) 웨어러블 기기: 컴퓨터 기능이 탑재된 의류, 손목시계, 안경 등을 착용하여 활용한다.



전자 결제



홈 네트워크



웨어러블 기기



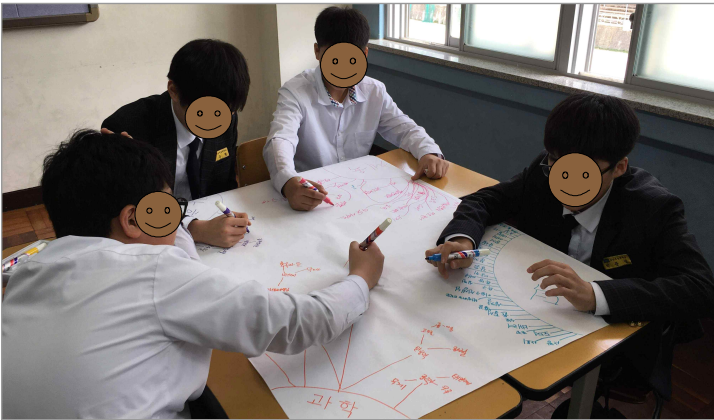
불편함을 개선하는 아이디어 관련 영상은 검색어 '유니버설 디자인', '아이디어 고릴라'로 찾으면 도움이 된다.

활동 1 인터뷰_불편한 점 찾기

<p>준비물</p>	<p>활동지, 포스트잇, 유성 매직</p>	
<p>수업 활동</p>	<ol style="list-style-type: none"> ① 짝과 가위바위보를 해서 이긴 사람이 먼저 기자가 되어 인터뷰를 진행한다. 내 짝의 하루(주중) 활동지 내용을 바탕으로 촘촘히 인터뷰한다.* ② 역할을 바꾸어 인터뷰를 진행한다.* ③ 내 짝의 주중 일상에서 불편함이 나타나는 부분을 세 가지 찾아 포스트잇에 하나씩 크게 적는다. ④ 주말 하루에 대해 과정 ①~③을 진행한다. ⑤ 모둠별로 정해진 번호(4인 모듬인 경우 1~4번 중 하나)의 학생들이 내 짝의 일상에서 불편해 보였던 점을 하나씩 전체에게 공유하며 공감의 과정을 진행한다. ⑥ 포스트잇을 활동지에 붙여 다음 차시를 위해 보관한다. 	<p>활동 Tip</p> <ul style="list-style-type: none"> ☆ 내 짝에게 최대한 관심을 두는 날이므로 경청이 가장 중요하다. ☆ 학생들의 인터뷰 질문이 몇 차례 오간 후, 왜 그런지도 물어 보게 한다.

활동지 ① 활동지 ② 활용

활동 2 1, 2, 3학년 과학 키워드 찾기

<p>준비물</p>	<p>전지, 유성 매직, 과학 1, 2, 3학년 교과서</p>	
<p>수업 활동</p>	<ol style="list-style-type: none"> ① 모듬별로 전지를 펼쳐 놓고 1학년 과학 내용을 마인드맵으로 정리한다. ② 교과서는 모듬별로 제공하지만 계속 보게 하지 않고, 3분 간격으로 확인할 수 있는 일정 시간을 주어 중학교 과학 내용을 떠올려 보는 시간을 갖게 한다. ③ 2, 3학년 과학 내용으로 과정 ①~②를 반복한다. 	

활동 3 '불편한 점-키워드 연결'하기

준비물	[활동 1]에서 작성한 포스트잇, [활동 2]의 학년별 교과 내용 정리한 전지, 포스트잇, 유성 매직	
수업 활동	<ol style="list-style-type: none"> [활동 2]에서 정리한 전지를 펼쳐 놓고, [활동 1]에서 작성한 포스트잇과 연결되는 내용을 찾는다. 포스트잇과 연결되는 내용이 다수 존재한다면, 같은 내용이 적힌 포스트잇을 추가 제작하여 전지에 붙여도 되고, 포스트잇 하나에 여러 내용이 연결되기도 된다. 모둠별로 '불편한 점-키워드 연결' 베스트 3을 선정한다.* 모듬별로 돌아가면서 모듬별 베스트 3을 발표한다. 	<p>활동 Tip</p> <p>★ 베스트 3 기준은 '과학 원리로 해결하는 데 도움이 되는가?'임을 강조한다.</p>

활동지 ③ 활용

활동 4 프로토타입 제작

준비물	A4 용지(이면지 활용), 색지, 주변 물품, 풀, 가위, 스키타이프 등	
수업 활동	<ol style="list-style-type: none"> [활동 3]의 베스트 3의 개선 방안을 구체적으로 고민하기 위해 모듬원들이 돌아가면서 아이디어를 제시한다. 각 모듬 구성원이 정해진 순서대로 1분씩 발언한다. 베스트 3의 개선 방안을 설명하는 데 도움이 되는 프로토타입을 제작하고, 설명 자료를 작성한다.* (※ 프로토타입: 본격적인 상품화를 하기 전에 성능을 검증·개선하기 위해 핵심 기능만 넣어 제작한 기본 모델) 	<p>활동 Tip</p> <p>★ 프로토타입은 정교화 작업이 아니므로 꼼꼼하게 만드는 데 시간을 투자하는 학생에게는 적당히 조언한다.</p>

활동 5 갤러리 발표

준비물	활동지, 스티커	
수업 활동	<ol style="list-style-type: none"> 각 모듬의 모듬원 중 반은 남고, 반은 돌아다니면서 다른 모듬의 프로토타입 설명을 듣는다. 이 과정에서 설명을 들은 학생이 해당 프로토타입에 대한 아이디어를 제시한다.* 모듬원을 교체하여 갤러리 발표를 한 번 더 한다. 발표가 끝난 후, 모듬원들은 우리 모듬에 유의미한 아이디어를 제공한 친구를 3명 선정하고, 그 친구에게 스티커를 준다.* 개인별 활동지를 작성한다. 이때 반 전체의 개선 방안 프로토타입 중 3가지를 선택해서 적고, 선택한 까닭을 쓴다. 	<p>활동 Tip</p> <p>★ 전체 모듬이 원을 이루는 배치가 좋으며, 돌아다니는 동선은 한 방향이 되도록 해야 교실 내 혼란이 줄어든다.</p> <p>★ 스티커는 라벨지에 수업과 관련된 이미지를 인쇄해서 제공하면 좋다. 54칸/장 라벨지가 적당하다.</p>

활동지 ③ 활용

개별 활동지 ①

내 짝의 하루(주중)	소속	3학년 ____ 반 ____ 번
	이름	

시간	인터뷰 질문	답변
기상~집에서 나올 때까지	<ul style="list-style-type: none"> • 아침에 일어나면 무엇을 하나요? • 또요? 그 다음엔 무엇을 하나요? • • 	<ul style="list-style-type: none"> • • • •
집~교실에 올 때까지	<ul style="list-style-type: none"> • • • • 	<ul style="list-style-type: none"> • • • •
수업 시간	<ul style="list-style-type: none"> • • • • 	<ul style="list-style-type: none"> • • • •
쉬는 시간	<ul style="list-style-type: none"> • • • • 	<ul style="list-style-type: none"> • • • •
점심시간	<ul style="list-style-type: none"> • 점심시간 종이 치면 무엇부터 하나요? • 그 다음은요? • 밥을 먹으러 가서 어디에 앉나요? • 	<ul style="list-style-type: none"> • • • •
청소 시간	<ul style="list-style-type: none"> • • • • 	<ul style="list-style-type: none"> • • • •
집으로 돌아가는 길	<ul style="list-style-type: none"> • • • • 	<ul style="list-style-type: none"> • • • •

개별 활동지 ②

내 짝의 하루(주말)	소속	3학년 ____ 반 ____ 번
	이름	

시간(시)	인터뷰 질문	답변
기상~8:00	<ul style="list-style-type: none"> • 아침에 일어나면 무엇을 하나요? • <u>또요?</u> 그 다음엔 무엇을 하나요? • • 	<ul style="list-style-type: none"> • • • •
8:00~12:00	<ul style="list-style-type: none"> • • • • 	<ul style="list-style-type: none"> • • • •
12:00~14:00	<ul style="list-style-type: none"> • 점심을 먹기 전에는 어떤 일을 하나요? • 점심을 먹고 나서는 무엇부터 하나요? • • 	<ul style="list-style-type: none"> • • • •
14:00~18:00	<ul style="list-style-type: none"> • • • • 	<ul style="list-style-type: none"> • • • •
18:00~20:00	<ul style="list-style-type: none"> • • • • 	<ul style="list-style-type: none"> • • • •
20:00~22:00	<ul style="list-style-type: none"> • • • • 	<ul style="list-style-type: none"> • • • •
22:00~취침	<ul style="list-style-type: none"> • • • • 	<ul style="list-style-type: none"> • • • •

개별 활동지 ③

활동 3~4 정리	소속	3학년 ____ 반 ____ 번
	이름	

1 '불편한 점-키워드 연결' 베스트 3을 선정해 보자. (선정 기준: 과학 원리로 해결하는 데 도움이 되는가?)

1	
2	
3	

2 프로토타입 갤러리 발표! 내가 선택한 베스트 3과 선택한 까닭을 써 보자.

1	선택한 까닭:
2	선택한 까닭:
3	선택한 까닭:

3 땡큐! 아이디어 (스티커 판)

--	--	--	--	--

| 활동 1~5 평가 기준 |

평가 항목		배점	모듬			
			1	2	3	4
활동 1 인터뷰 (20점)	짜과 인터뷰 활동을 하면서 촘촘히 질문하고, 경 청하였는가?	상(20점)				
		중(15점)				
		하(10점)				
활동 2 과학 키워드 찾기 (20점)	1, 2, 3학년 과학 교과서 내용을 마인드맵으로 정리할 수 있는가?	상(20점)				
		중(15점)				
		하(10점)				
활동 3 키워드 연결하기 (20점)	불편한 점을 해결할 수 있는 과학 키워드를 찾아 연결할 수 있는가?	상(20점)				
		중(15점)				
		하(10점)				
활동 4 프로토타입 제작 (20점)	해결 방안을 설명하기 위한 프로토타입을 제작하 고, 설명 자료를 작성할 수 있는가?	상(20점)				
		중(15점)				
		하(10점)				
활동 5 갤러리 발표 (20점)	갤러리 발표를 경청하여 상대방에게 도움이 되는 아이디어를 제공할 수 있는가?	상(20점)				
		중(15점)				
		하(10점)				
총점		100점				

활동 평가지

3학년 _____ 반 _____ 번 이름 _____

① 내용 정리하기

오늘 배운 내용	
가장 중요한 내용	


② 자기 평가하기

(5: 매우 그렇다, 4: 그렇다, 3: 보통이다, 2: 그렇지 않다, 1: 매우 그렇지 않다)

평가 내용	평가				
	5	4	3	2	1
짜과 인터뷰 활동을 하면서 촘촘히 질문하고, 경청하였는가?					
1, 2, 3학년 과학 교과서 내용을 마인드맵으로 정리할 수 있는가?					
불편한 점을 해결할 수 있는 과학 키워드를 찾아 연결할 수 있는가?					
해결 방안을 설명하기 위한 프로토타입을 제작하고, 설명 자료를 작성할 수 있는가?					
갤러리 발표를 경청하여 상대방에게 도움이 되는 아이디어를 제공할 수 있는가?					

③ 모둠 평가하기

우리 모듬의 활동 만족도	☆☆☆☆☆
---------------	-------

👁️ 이번 활동에서 우리 모듬의 성장은?  _____ 입니다.

모듬원 이름	좋았던 점	바라는 점

에코뱅크

(국립 생태원 생태 정보 포털 시스템)

정보 기술이 발달함에 따라 우리는 생태계 정보를 쉽게 얻을 수 있다. 다양한 국가, 다양한 연구 기관이나 단체에서 조사한 자료들을 연결하여 해당 연구에 활용할 수 있고, 지도상에 해당 생물종의 분포를 표현하는 기술을 통해 많은 사람들이 생태 정보를 접하고, 활용할 수도 있다.



(출처: 국립 생태원 생태 정보 포털 시스템)

<p>생태 정보 포털 시스템 (에코뱅크)이란?</p>	<p>생태·자연도, 자연 환경 조사, 국가 장기 생태 연구 등 국내외 생태 조사·연구 자료를 하나의 온라인 공간에서 손쉽게 이용할 수 있도록 구축된 온라인·통합 정보 지원 시스템이다.</p>
<p>생태 정보란?</p>	<p>생물·생태계와 관련하여 조사 및 연구 등 일련의 관찰이나 측정을 통하여 수집된 조사·분석 자료와 관련 문헌 및 시각화 자료로, 특히 전국의 생태·자연도(800도엽)를 열람할 때 검색 기능(지번, 등급 및 등급 평가 사유 등)을 강화하여 사용자의 편의성을 높였다.</p>
<p>생태·자연도란?</p>	<p>전국토의 산, 하천, 내륙 습지, 호소, 농지, 도시 등에 대하여 자연환경을 생태적 가치, 자연성, 경관적 가치 등에 따라 등급화하여 자연환경 보전법 제34조의 규정에 의해 작성된 지도이다.(자연환경 보전법 제2조 제14호)</p>

디딤 노트

3학년 ____ 반 ____ 번 이름 _____

날짜	년 월 일
주제명	
디딤영상 요약하기	
질문 및 소감 적기	

○○쌤과 함께하는 거꾸로 토론 과학

3학년 ____ 반 ____ 번 이름 _____

1 디딤영상 요약하기 (학습 날짜: ____ 월 ____ 일)

(디딤영상을 보고 가장 핵심적인 내용을 기억하여 기록하거나 그림으로 그리기)

2 학습 목표 기록하기

3 학습 활동 실행하기

- (1) (하브루타 학습: 서로 설명하기) 교과서 내용과 문제 해결하기
- (2) 모둠 질문에 대답하기(교사가 확인)
- (3) (하브루타 학습: 서로 설명하기) 학습지 해결하기
- (4) 특별히 다른 활동을 한 경우의 학습 내용은 각자의 공책에 붙이거나 기록하게 합니다.

4 질문하기

5 과학 일기 쓰기 자신에게 ORID로 질문하고 대답하기

- (1) (Objective) 오늘 나는 무엇을 하였나? 나의 역할은?
- (2) (Reflective) 오늘 나의 활동 감정은?
- (3) (Interpretive) 오늘 활동의 시사점? 발견한 것? 아하!
- (4) (Decisional) 내가 내린 결론은? 각오? 목표 달성도? 다음 시간 준비?

정리 노트

3학년 ____ 반 ____ 번 이름 _____

날짜	년 월 일	점검 확인	디딤영상	최종 정리
주제명				
오늘 학습의 핵심 단어				
질문				

디딤영상 내용

수업 내용 정리

오늘 배운 내용 정리

3학년 ____ 반 ____ 번 이름 _____

1 짝꿍에게 설명하기

✦ 마인드맵 그리기, 모형 그리기 등 활동 주제에 맞추어 수정해서 사용하세요.

2 질문에 답하기

Q 활동 전에 했던 질문 쓰기

A 질문에 답하기

3 자기 평가하기

☞ 오늘 한 활동에서 나의 역할을 쓰고, 참여 정도에 O표를 해 보자.

나는 () 역할을 (매우 적극적, 적극적, 소극적, 매우 소극적)으로 했습니다.

☞ 오늘 한 활동에서 어떤 것을 배웠는지 써 보자.

피드백 활동지

3학년 ____ 반 ____ 번 이름 _____

항목	나의 생각	친구를 통해 배운 생각
배운 점		
느낀 점		
보완할 점		
나의 별 점수는?		
하고 싶은 말		

Memo

Memo